Aus der Orthopädischen Klinik
der Universität Düsseldorf
Direktor: Professor Dr. med. K.-P. Schulitz

Die arthroskopisch-chirurgische Patella Rasur bei Chondromalazia patellae

– Technik, Nachuntersuchungsergebnisse –

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von
Jürgen Westermann

1983

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543926_0099

Aus der Orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf
Direktor: Professor Dr. med. K.-P. Schulitz

Die arthroskopisch-chirurgische Patella Rasur bei Chondromalazia patellae
- Technik, Nachuntersuchungsergebnisse -

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von
Jürgen Westermann
1983

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf
gez.: Prof. Dr. med. H. Th. Brüster

Referent
gez.: Prof. Dr. med. W. Klein

Korreferent
Priv. Doz. Dr. med. H. Nier

meiner Mutter, meinem Vater

Inhalt

		Seite
1.	Einleitung	2
2.	Das Krankheitsbild der Chondromalazia patellae	4
2.1.	Ätiologie und Pathogenese	4
2.2.	Pathologie	8
2.3.	Diagnose	10
2.3.1.	klinisch	11
2.3.2.	röntgenologisch	13
2.3.3.	arthroskopisch	15
2.4.	Therapie	17
2.4.1.	konservativ	17
2.4.2.	operativ	18
2.5.	Die Entwicklung des intra-articular shaver Systems	21
3.	Nachuntersuchung nach arthroskopisch-chirurgischer Patellarasur bei Chondromalazia patellae	25
3.1.	Methode	25
3.1.1.	Indikation zum arthroskopisch-chirurgischen Patella shave	25
3.1.2.	Technik der arthroskopisch-chirurgischen Patellarasur	27
3.2.	Nachuntersuchungsergebnisse	32
3.3.	Anhang	56
4.	Diskussion	59
5.	Zusammenfassung der Ergebnisse	66

1. Einleitung

Das Krankheitsbild der Chondromalazia patellae wurde 1906 von BÜDINGER zum ersten Male beschrieben. Er beobachtete bei Kniegelenkseröffnungen an der Gelenkfläche der Patella feine Knorpelrisse, die er auf traumatische Ursachen zurückführte. In den folgenden Jahren grenzte sich die Chondromalazia patellae immer mehr als eigenständiges Krankheitsbild von anderen Kniebinnenerkrankungen ab. In dem von BÜDINGER geprägten und im Schrifttum meist gebrauchten Ausdruck "Chondromalazia" gleich "Leiden des Knorpels", zeigt sich bis heute die Schwierigkeit einer ätiologisch klar definierten Namensgebung.

Viele Arbeiten diskutierten in der Folge Ätiologie und Pathogenese, welche bis in die jüngste Zeit nicht einstimmig beantwortet werden.

Ebenso vielfältig ist das chirurgische Spektrum, das zur kausalen Behandlung der Chondromalazia patellae beschrieben wird.

Seit dem ersten Bericht über Arthroskopien am Kniegelenk von TAGAKI (1918) und BIRCHER (1921), die sie mit Hilfe eines Cystoskops bzw. eines Laparoskops durchführten, sind 60 Jahre vergangen. Die weitere Entwicklung der Arthroskopie war fortan unaufhaltsam. Fiberglasoptiken, Stablinsensysteme und Gliederoptiken, die eine bessere Ausleuchtung des Gesichtsfeldes

und die Übertragung auf einen Monitor, sowie die Bilddokumentation ermöglichten, daneben eine immer stärkere Miniaturisierung der Geräte, erlauben eine weitgehende Bewegungsfreiheit des Untersuchers und eröffnen den Weg zu transarthroskopischen Operationen. Wenn heute von Arthroskopie gesprochen wird, meint man vor allem die arthroskopische Chirurgie.

Neben dem lateral release unter direkter arthroskopischer Sicht (GILQUIST u. Mitarb. 1979, MILLER u. Mitarb. 1982, GUHL 1979), dem Durchtrennen einer pathologisch veränderten Plica mediopatellaris (O´CONNOR 1977, GILQUIST u. Mitarb. 1979, JOHNSON 1981), der arthroskopischen Behandlung von Sekundärveränderungen, wie Teil- oder Totalsynovektomie, zählt das Glätten des patellaren Knorpels bei Chondromalazia patellae mit Hilfe des von L.L. JOHNSON (1977,1981) entwickelten, motorisierten Patellashavers, zu den neuen arthroskopischen Techniken.

Diese Arbeit soll einen ersten Bericht über die, mit dem Patella shaver gesammelten Erfahrungen an der orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf geben.

2. Das Krankheitsbild der Chondromalazia patellae

2.1. Ätiologie und Pathogenese

Die Auffassung BÜDINGERS (1906) und FRÜNDS (1926), daß die Chondromalazia auf ein traumatisches Geschehen zurückzuführen sei, wurde später zugunsten einer vielschichtigen, endogene und exogene Faktoren umfassenden Kausalität verlassen. Tab.: 1

Die Hauptfunktion der Patella ist eine Erhöhung des Wirkungsgrades des musc. quadrizeps. Das femoropatellare Gleitlager wird entlastet (KAUFER 1971). Die Kongruenz der Patella, welche bei Beugung einen nach lateral konvexen Bogen von distal nach kranial beschreibt, mit ihrer Gleitbahn, variiert je nach dem Grad der Beugung. Mit zunehmender Flexion sinkt der First, der mediale und laterale Facette voneinander trennt, tiefer in die Kondylenrolle ein (HUNGERFORD, GOODFELLOW 1975). Je nach Form und Lage der Facetten entstehen hohe Druckbelastungsspitzen. Bei vollständiger Streckung des Gelenks hat nur der distale Patellapol Kontakt zum Femurkondylus. Mit zunehmender Beugung vergrößert sich die Auflagefläche, bis sie bei vollständiger Flexion wieder auf den proximalen Patellapol reduziert ist. Wird das exakt balancierte Gleichgewicht zwischen Bändern und Muskeln durch innere oder äußere Faktoren gestört, resultiert häufig eine Schädigung des Knorpels i.S. einer Chondromalazie.

endogene Faktoren	exogene Faktoren
- Dysplasie der Patella Wiberg III/IV Patella parva - magna - partita - trophische Dysregulation durch: Immobilisation synoviale Kapselveränderungen Zirkulationsstörungen (Thromb., Arterioskler.) Veränderungen der Synovialflüssigkeit - lysosomale Enzyme aus Ergußzellen und Knorpelzelltrümmern - altersabhängige Strukturveränderungen - hormonelle und metabolische Dysregulation des Gesamtorganismus - zu niedrige individuelle Belastungsgrenze des retropat. Knorpels - Fehlstellung der Patella (Lateralisation, chron. und rezidiv. Subluxation, Pat. alta) - Dysplasie der Femurkondylen (med. Stufe, Rotationsfehler - Ineffizienz des musc. vastus med. - pathol. Plica mediopatellaris	- traumatische Schäden - Kniebinnenschäden - pathologische Führung der Patella - Patellaluxation - Knorpelkontusion, Knorpelabscherung - Knochenfraktur - Patella- oder Kondylen stufe - Achsen- oder Rotationsfehlstellung von Femurschaft, Kondylen oder Tibiakopf - Instabilität des femoropatellaren Gelenkes als Folge von posttraumatischen neuromuskulären Ausfällen - posttraumatischer m. Sudeck - chronische Überlastung durch Sport, Beruf

Tab. 1 Übersicht über die Ätiologie der Chondromalazia patellae
(BANDI 1976 und OUTERBRIDGE, DUNLOP 1975)

WIBERG (1942) und BAUMGARTL (1964) beschreiben konstitutionelle Formvarianten der Patella. Den Varianten III und IV messen sie verstärkte Bedeutung als Prädisposition zur Chondromalazia patellae zu. Sie werde durch eine zu kleine Kontaktfläche mit der Femurrolle und der deshalb zu hohen Druckbelastung des retropatellaren Knorpels hervorgerufen.

OUTERBRIDGE (1964) folgt der Theorie des zu hohen Druckes. Er findet einen pathologischen Knorpelgrat am proximalen Ende der Gelenkfläche des Femurkondylus, an der Grenze zwischen Epi- und Metaphyse, über den die Patella hinweggleiten muß.

Auch ein zu niedriger Druck vermag chondromalazische Veränderungen hervorrufen. Mangelnde Durchwalkung des Knorpels führt zu trophischer Dysregulation des Zellstoffwechsels (HUNGERFORD, GOODFELLOW 1975).

Beide Theorien lassen sich vereinen, indem man annimmt, daß das retropatelläre Knorpelgewebe sowohl durch abnorm hohe, als auch durch besonders niedrige Drucke in seiner Ernährung gestört wird (WILES, ANDREW, DEVAS 1956).

Auch FICAT (1975) unterstützt diese These, indem er ein mediales Hyperpressionssyndrom und daraus folgend ein laterales Hypopressionssyndrom des Patellofemoralgelenkes beschreibt und Ernährungsstörungen des Knorpels hierauf zurückführt.

FÜRMEIER (1952) will degenerative Veränderungen am Patellaknorpel vorwiegend ernährungsbedingt verstanden wissen.

RÖSSLER (1966) und BAUMGARTL (1964) beziehen die Veränderungen der Chondromalazie auf trophische Schädigungen des Gelenkknorpels durch synoviale Reaktion, Immobilisation oder mangelnde Durchblutung der synovialen Kapsel.

Als weitere endogene Faktoren werden diffuse und lokale Enzymwirkung (COTTA u. PUHL 1976, DUSTMAN u. SCHULITZ 1973), oder veränderte Zusammensetzung der Synovialflüssigkeit, bedingt durch eine Kapselschädigung diskutiert.

Jüngste Untersuchungen von PATEL (1978), HUGHSTON u.ANDREWS (1973) vermuten einen Zusammenhang zwischen Chondromalazie und einer vergrößerten Plica medialis und/oder Plica suprapatellaris.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Chondromalazia patellae nicht durch einen isolierten Prozeß hervorgerufen wird, sondern ein äußerst komplexes klinisches und diagnostisches Problem ist, zu dem eine Vielzahl unterschiedlicher Faktoren zusammenspielen.

2.2 Pathologie

Die Chondromalazie wird in der Literatur als eine umschriebene, degenerative Veränderung des Gelenkknorpels auf der Rückseite der Patella beschrieben. Diese im Knorpel selbst lokalisierte Störung kann durch mechanische oder chemische Noxen hervorgerufen werden.

Der entstehende, funktionell minderwertige Knorpel, bzw. der pathologische Knorpelherd, zeichnet sich physikalisch durch eine verminderte Elastizität, chemisch durch eine Reduktion der Chondroitinschwefelsäure, histologisch durch eine Demaskierung der kollagenen Fibrillen in der Interzellularsubstanz und durch Zerfallserscheinungen an den Chondrozyten und funktionell durch eine Beeinträchtigung der Ernährung aus. Die Dystrophie der Chondrozyten beruht ihrerseits auf einer zu geringen Durchwalkung des Knorpelgewebes wegen dessen mangelhafter Elastizität (CHRISMAN 1969).

Morphologisch lassen sich, unabhängig von der Pathogenese, drei Stadien unterscheiden (BANDI 1977, OUTERBRIDGE 1975):

Stadium I: Die Oberfläche des retropatellaren Knorpels ist an einer, etwa münzgroßen Stelle, ödematös aufgequollen und leicht gelblich verfärbt "softening and swelling". Der Knorpel ist undurchsichtig. Ein stumpfer Obturator sinkt unter leichtem Druck in die Knorpeloberfläche ein.

Stadium II: Im zweiten Stadium beginnt die Knorpeloberfläche bereits faserig zu zerfallen "crab-meat". Man findet längs oder auch sternförmig verlaufende feine Fissuren und Risse. Daneben können Abschilferungen und Zottenbildungen beobachtet werden, zum Teil Vorwölbungen des Knorpels über zystenartigen Hohlräumen. Die Spalten sind in der Mitte am tiefsten, reichen aber noch nicht auf den subchondralen Knochen.

Stadium III: Der Knorpel zerfällt vollständig, so daß in kleinen oder größeren Bezirken subchondraler Knochen freiliegt. Der Prozeß schreitet zum Rande des Defektes vor und führt zu Schleifspur-ähnlichen Veränderungen am gegenüberliegenden Femurkondylus. Es bilden sich tiefe Knorpelulzera. Möglicherweise werden freie Gelenkkörper gebildet. Mikroskopisch findet man eine Bloßlegung kollagener Fibrillen (Asbestfaserung) und einen Schwund der kollagenen Grundsubstanz. Dieser Vorgang geht mit einer Elastizitätseinbuße einher.

Schließlich wird vom subchondralen Knochen her, der nekrotische Knorpel bindegewebig ersetzt.

2.3. Diagnose

Die Chondromalazie ist eine der häufigsten Kniegelenkserkrankungen (ALEMAN 1928, OUTERBRIDGE 1964, VIERNSTEIN 1969, FRÜND 1926). Ihre klinische Symptomatik ist äußerst komplex, und es kann Schwierigkeiten bereiten, sie gegenüber anderen Kniebinnenschäden differezialdiagnostisch abzugrenzen.

In einigen Fällen können schon die anamnestischen Angaben des Patienten den Verdacht auf eine chondromalazische Veränderung im Kniegelenk lenken. Der Patient berichtet über relativ unspezifische Kniebeschwerden, die in der Tiefe des Gelenkes oder am Rande der Patella lokalisiert werden. Weiter treten typische Schmerzen bei bestimmten Bewegungen oder Gelenkstellungen auf (Trepp auf oder -absteigen, langes Sitzen mit abgewinkelten Knieen ...). Oft wird von einem typischen Nachgeben "giving way" im Gelenk berichtet, welches spontan, bei alltäglichen Bewegungen, vor allem wieder beim Treppensteigen oder Laufen auf ebener Erde auftritt.

Trifft ein Trauma den gesunden Knorpel, so kann erst nach 2-3 Monaten mit dem Auftreten von Symptomen gerechnet werden (BANDI 1976). Viele Knorpelverletzungen heilen jedoch auch unter Bildung von funktionell minderwertigem, weil härterem und weniger elastischen Faserknorpel aus und rufen keine Schmerzsymptomatik hervor.

Der genaue Unfallmechanismus ist stets von Interesse, um den auslösenden pathogenetischen Faktor zu erfassen

und differenzialdiagnostisch andere Kniebinnenschäden, die eine ähnliche Symptomatik hervorrufen, auszuschließen (Bandverletzungen, Meniskopathien, freie Körper, eine beginnende Arthrosis deformans).

2.3.1. Klinik

Die klinische Diagnose der Chondromalazia patellae bereitet oft Schwierigkeiten, da sie ein eher diffuses Beschwerdenbild verursacht, dessen Symptome häufig nur indirekt und einzeln betrachtet nicht genügend spezifisch und damit aussagefähig sind. Sie werden in der Literatur sehr unterschiedlich gewichtet (FRANKE 1974, BAUMANN u. Mitarb. 1979, FICAT 1975, BANDI 1979).

Von FICAT wurde die klinische Symptomatik unter dem Namen "Patellasyndrom" ausgearbeitet. Demnach können folgende Zeichen Hinweise auf eine Chondromalazia patellae geben:

- Spontanschmerz
  Er ist meist dumpf und uncharakteristisch und wird unter - oder am Rande der Patella lokalisiert oder in die Tiefe des Gelenks projiziert.
- provozierter Schmerz
  hierzu zählen:
  das Zeichen nach Zohlen
  Der Patient liegt mit entspanntem musc. quadriceps auf dem Rücken. Der Untersucher drückt die Kniescheibe kräftig nach dorsal in ihr Lager.

Anschließend wird der Patient aufgefordert, den Oberschenkelmuskel kräftig zu kontrahieren, indem er das gestreckte Bein hebt. Ein starker retropatellarer Schmerz gilt als charakteristisch.

das Zeichen nach Fründ

Bei rechtwinklig gebeugtem Knie werden Schmerzen durch Schlag auf die Patella ausgelöst.

- Palpationsschmerz

bei entspanntem musc. quadrizeps wird die Patella nach medial und lateral verschoben. Der Untersucher palpiert die entsprechenden Facetten von dorsal.

- Hyperpressionsschmerz

Dieser tritt retropatellar beim Aufstehen z.B. nach langem Sitzen, beim Treppensteigen auf.

- Reduktion der Gleitfähigkeit mit Krepitation im Gleitlager und spontanem Einknicken "giving-way".
- Einige Sekundärsymptome können sich als Begleiterscheinungen finden:

Schwellung und Hyperthermie des Gelenkes
peripatellare Kapselverdickung
rezidivierende Reizergüsse
Hypertrophie des Hoffa Körpers
Atrophie des musc. vastus medialis

2.3.2. Röntgendiagnostik

Es gibt keine spezifisch röntgenologischen Zeichen für eine Chondromalazia patellae. Es lassen sich lediglich Zusatzinformationen zum klinischen und anamnestischen Befund gewinnen (SCHUCHARD, KLOSE 1979).

Wichtig als Prädisposition für eine Chondromalazia patellae sind Dysplasien und Fehlstellungen der Kniescheibe, Pat. alta, Pat. baja, Pat. subluxans, Haglundsche Excavation u.a.. Formvarianten der Patella nach WIBERG, BAUMGARTL, können pathognomonische Bedeutung bekommen.

FICAT hat 1975 laterale Hyperpressionszeichen ausgearbeitet, welche auf eine Chondromalazie hinweisen können: verbreiterter medialer und entsprechend verschmälerter lateraler femoropatellarer Gelenkspalt. Folge ist eine Überbeanspruchung der lateralen Patellafacette und eine Dystrophie der medialen Facette, welche auf Grund fehlender Belastung und deshalb mangelnder Durchwalkung des Knorpels entsteht.

Eine Verdichtung oder Verknöcherung des Lig. femoropatellare oder osteophytäre Ausziehungen können ebenfalls Hinweise auf eine Chondromalazie geben.

Die Aufnahmen werden ap, seitlich und Defilé angefertigt.

Bei spezieller Fragestellung zeigen erst Defilé Aufnahmen unter Anspannung des musc. quadrizeps bei verschiedenen Beugungsgraden eine evt. pathologische Füh-

rung der Patella. Mit Hife des Düsseldorfer Lagerugsgerätes (HILLE 1980) fertigen wir vier Aufnahmen: 45 Grad Beugung mit und ohne Quadrizepsanspannung, sowie in 60 und 90 Grad Beugung mit Anspannung des musc. quadrizeps. Der Patient sitzt auf dem Untersuchungstisch. Seine Füße stehen paralell und sind verschieblich auf einer Schiene fixiert. Die Röntgenkassette ist mit einem Ständer so auf dem distalen Oberschenkel befestigt, daß sie senkrecht vom Zentralstrahl der vor dem Patienten stehenden Röntgenröhre getroffen wird. Durch Verschieben der Füße in der Schiene ermöglicht das Lagerungsgerät reproduzierbare Defilé Aufnahmen in verschiedenen Beugegraden des Kniegelenkes.

Anatomische Formvarianten stellen sich ebenfalls im Computertomogramm bei verschiedenen Beugewinkeln dar.

Ein Scintigramm (mit 99^{m} Tc) des Gelenkes vermag unspezifische Hinweise auf intraartikuläre Umbau- und Entzündungsprozesse zu geben.

Obige, unter dem Begriff des Patellasyndroms aufgeführten klinischen, anamnestischen und röntgenologischen Symptome, sind kaum einmal alle gleichzeitig vorhanden oder positiv. Ihr Vorhandensein bzw. Fehlen, ihre Auslösbarkeit, Ausprägung und Intensität, sind starken individuellen Schwankungen unterworfen, so daß meistenteils nur der Verdacht auf eine Chondromalazia patellae ausgesprochen werden kann. Eine sichere und endgültige Diagnose, und damit die morphologische Bestäti-

gung der gefundenen Symptomatik, kann nur mit Hilfe der Arthrotomie bzw. der Arthroskopie gestellt werden.

2.3.3. arthroskopische Diagnose

Anamnese, klinische und röntgenologische Untersuchung vermögen zwar mehr oder weniger deutliche Hinweise auf eine Chondromalazie zu geben; sie sind aber nicht in der Lage, ihre Stadien voneinander abzugrenzen. Der vom Patienten empfundene Schmerz muß nicht mit dem Grad der chondromalazischen Gelenkveränderungen korrelieren. Nur durch endoskopische Inspektion können Tiefe und Ausdehnung des Prozesses eingesehen und somit eine sichere Indikation für ein operatives Vorgehen gestellt werden (HENCHE 1978, GLINZ 1976).

Knorpelschäden sind die häufigste arthroskopische Diagnose. GLINZ spricht von 341 von 800 Arthroskopien. 166 hiervon betrafen die Patella (46%). EIKELAAR gibt 1975 an, daß die Diagnose einer Chondromalazie sechs mal häufiger arthroskopisch, als durch alleinige klinisch, röntgenologische Untersuchung gestellt wurde.

Die morphologisch beschriebenen drei Stadien der Chondromalazia patellae lassen sich arthroskopisch differenzieren und bei Bedarf dokumentieren.

Ein gesundes Kniegelenk zeigt eine weiße, spiegelglatte Knorpeloberfläche. Bei verminderter Elastizität und Knorpelerweichung sinkt ein stumpfer Obturator, der

zusätzlich zum Arthroskop in das Gelenk eingebracht wird, auf leichten Druck in den Knorpel ein - Chondromalazie Stadium I. Die Oberfläche kann gelblich braun verfärbt sein. Einschränkend muß gesagt sein, daß dieser Grad arthroskopisch häufig nicht erfaßbar ist. Die weiteren Stadien II und III lassen sich ausgezeichnet arthroskopisch verfolgen. Man beobachtet feine Risse und Schleifspuren an der Rückseite der Patella und auf den Femurkondylen. Der Knorpel zeigt stellenweise ein crab meat-artiges Aussehen. Endlich bilden sich ulzerierende, fissurale Knorpelläsionen, die bis auf den subchondralen Knochen reichen. Begleitend findet sich in der Regel eine reaktive Synovitis, oft auch ein über die Patellagelenkfläche und die Knorpeldefekte gewucherter synovialer Pannus.

Hyper- und Hypopressionszeichen lassen sich durch Bewegen des Gelenkes unter arthroskopischer Sicht beurteilen. Man beobachtet die wechselnden Kontaktzonen von Trochlea und Patella.

Durch arthroskopische Inspektion läßt sich also die klinische Verdachtsdiagnose erhärten und der geeignete therapeutische Weg, ob konservatives Vorgehen, shaven des defekten Bezirkes, oder andere Maßnahmen finden.

Weiter erlaubt die Arthroskopie auch oft eine direkte Beurteilung des/der pathogenetischen Faktoren, die beim Zustandekommen des Krankheitsbildes maßgeblich beteiligt waren (HENCHE 1978).

2.4. Therapie

Eine sinnvolle Therapie der Chondromalazia patellae kann nur nach sorgfältiger Prüfung und Abwägung aller anamnestischer und klinischer Daten eingeleitet werden. Um einen bereits eingetretenen Schaden zu beheben oder um weitere pathogenetische Faktoren abzuwenden, werden konservative und operative Behandlungsmethoden nebeneinander praktiziert oder miteinander kombiniert, je nach individuellem Beschwerdebild des Patienten, sowie dem Befund seines Kniegelenkes.

2.4.1. konservative Therapie

Da Knorpelzellen eine hohe, aktive Regenerationskraft besitzen, können selbst größere Defekte, soweit der subchondrale Knochen noch nicht freigelegt ist, ausheilen. Ein großer Teil der Fälle mit Chondromalzia patellae kann also eine spontane Ausheilung erreichen (DEHAVEN 1979, OUTERBRIDGE 1975, CASCELLS 1969, GRUETER 1959, MANKIN 1969 und ALEMAN 1928).

Bestehen lediglich subjektive Beschwerden und fehlen Noxen, die zu einer Beeinträchtigung der Mechanik im patellofemoralen Gelenk führen, ist eine konservative Primärbehandlung anzustreben. Dies gilt vor allem für jugendliche Patienten, ehe man sich bei sistierender oder stärker werdender Symptomatik, nach Ausschöpfen der konservativen Therapie zum operativen Vorgehen entschließt.

Möglichkeiten der konservativen Therapie sind:

- Entlastung des betreffenden Kniegelenkes; vermeiden aller Tätigkeiten, die eine typische Schmerzsymptomatik hervorrufen.
- isometrische Übungen zur Kräftigung der Quadrizepsmuskulatur, verbunden mit einem spezellen Laufprogramm (DEHAVEN 1979)
- physiotherapeutische Maßnahmen (Bäder, Massagen, Bestrahlungen etc.)
- antiphlogistische Therapie mit Salicylaten
- Hemmung des enzymatischen Knorpelabbaus (Salicylate, Chloroquin, BANDI 1977, DEHAVEN 1979)
- knorpelaufbauende Substanzen (Dona 2000)

2.4.2. chirurgische Therapie

Ziel jeder chirurgischen Therapie der Chondromalazia patellae ist es, ätiologische und mechanische Stöfaktoren auszuschalten und anatomische Gelenkverhältnisse wiederherzustellen. Eine operative Therapie ist dann indiziert, wenn die Schmerzen vom Patienten als so stark empfunden werden, daß sie die Funktion des Gelenkes hemmen; aber auch, wenn eine deutliche Behinderung der Patella in ihrer Gleitbahn diagnostiziert ist. Um einen Übergang der Chondromalazie in eine Arthrosis deformans zu vermeiden, sollte rechtzeitig eingegriffen werden (FRANKE 1974). Auch wenn medikamentöse, phy-

kalische und krankengymnastische Maßnahmen nicht zu einer dauerhaften Besserung führen, sollte man sich zum operativen vorgehen entschließen. Je nach dem erhobenen Befund ist eine einzelne, oder sind kombinierte Maßnahmen sinnvoll. Das einzuschlagende Verfahren richtet sich nach Ursache und Schweregrad der Erkrankung.

Möglichkeiten chirurgischer Therapie sind:

- Korrektur eines Kniebinnenschadens
  entstehen die chondromalazischen Veränderungen als Folge eines Kniebinnenschadens, stellt dessen operative Reparatur die kausale Behandlung der Chondromalazie dar.
- Resektion von Stufenbildungen
  ein pathologischer Gelenkgrat am proximalen Ende der Gelenkfläche des Femurkondylus kann Ursache einer patellaren Knorpelschädigung sein (OUTERBRIDGE 1964)
- Korrekturosteotomie
  bei posttraumatischen Achsen- oder Rotationsfehlstellungen von Tibia oder Femur, kann eine Korrekturosteotomie die regelrechte Gelenkmechanik wiederherstellen.
- Maßnahmen zur Senkung des patellaren Druckes auf ihr Lager
  Neben der Spaltung des lat. Retinakulums, erzielt

man mit der Vorverlagerung der Tuberositas tibiae nach BANDI (1976) eine 20 - 40 prozentige Druckentlastung der Patellagleitfläche durch Verbesserung des Drehmomentes bzw. Verlängerung des Hebelarmes der Streckmuskulatur. Auch bei arthrotisch veränterten Gelenken kann diese Operation indiziert sein.

- Distalisierung der Tuberositas tibiae
  durch Distalisierung der Tuberositas tibiae erzielt man eine Korrektur des Pathomechanismus der Patella alta, welche häufige Ursache für Patellaluxationen ist.
- Abrasio oder shaving der chondromalazisch veränderten Herde (JOHNSON 1981)
  Die Resektion von makroskopisch verändertem Knorpel ist nicht nur eine rein palliative Operation, sondern hat auch kausale Wirkung. Man durchbricht den enzymatischen Rückkopplungsmechanismus, den circulus vitiosus der reaktiven Gelenkveränderungen, indem eine Quelle schmerzerzeugender und proteolytischer Enzyme beseitigt wird.
- Patellektomie, prothetischer Ersatz
  beide Verfahren bleiben schwersten, mit keiner anderen Methode beherschbaren Veränderungungen im Patellofemoralgelenk vorbehalten.

2.5. Die Entwicklung des intra articular shaver Systems

L.L. JOHNSON und seine Mitarbeiter begannen 1975 mit der Entwicklung eines motorisierten Instrumentariums zur arthroskopischen Chirurgie. Ihr gerät sollte folgenden Kriterien genügen: (Tab. 2)

1.	vergleichbare Operationszeit zu herkömmlichen Methoden
2.	gewährleistet müssen weiter sein:
	a. aseptische Technik
	b. entsprechende Betriebszeit
	c. Gewebedurchtrennung unter Spannung
	d. nicht gewebeagressiv
3.	Der Operateur muß in bequemer Haltung arbeiten können und beide Hände für operative Manipulationen frei haben
4.	geringe Morbidität und zumindest vergleichbare Resultate im Vergleich zu herkömmlichen Methoden

Tab 2: Kriterien für die Entwicklung eines motorgetriebenen Instrumentariums zur arthroskopischen Chirurgie (JOHNSON 1981)

Seit 1977 arbeitet L.L. JOHNSON zusammen mit der DYONICS Inc. an einem motorisierten System, mit dessen Hilfe man krankes Gewebe innerhalb des Gelenkes entfernen

kann und welches obigen Anforderungen genügen muß.

Ein geeignetes pathologisches Modell, dieses motorisierte System zu entwickeln, schien die Chondromalazia patellae, weil sowohl die räumlichen Verhältnisse im Recessus suprapatellaris noch relativ weit sind, als auch, weil die bisherige chirurgische Technik der Arthrotomie mit anschließender Glättung des erkrankten Knorpels mit Hilfe eines Messers, nur unbefriedigende Ergebnisse brachte.

Schrittweise wurde ein Motor-getriebenes Instrument entwickelt, mit dessen Hilfe man unter arthroskopischer Kontrolle im Gelenk manipulieren, und Gewebe resezieren und gleichzeitig entfernen kann. Ein erstes Ergebnis dieser Bemühungen wurde das intra-articular shaver System.

Der heutige intra-articular shaver wurde im Dezember 1978 auf dem Markt eingeführt. Er ist ein chirurgisches, batteriegetriebenes Instrument, welches zu gleicher Zeit rotiert, schneidet und saugt. Er wird durch eine Stichinzision in die Gelenkhöhle des Patienten eingeführt. Wir benutzen ihn in Verbindung mit dem 4 mm 30° Storz Athroskop.

Der intra-articular shaver besteht aus zwei Teilen, einer Antriebseinheit und einer Absaug-und Schneideeinheit. Die Schneide setzt sich aus zwei exakt ineinanderpassenden Rohren, einem Äußeren unbeweglichen und einem Inneren beweglichen zusammen. Eine 1/8" x 1/4"

große Öffnung am Ende der inneren Röhre, deren Kanten geschliffen sind, gewährleisten mit einer entsprechenden Öffnung an dem äußeren Rohr die Schneidefunktion, indem sie entweder mit, oder gegen den Uhrzeigersinn rotieren.

In Versuchen wurde eine geeignete Metallegierung für die Schneide gefunden und eine Drehzahl von ungefähr 150 Upm in Luft und 100 Upm in NaCl ermittelt, bei der sich eine bestmögliche Spannung des Gewebes zur Resektion erzielen läßt.

Das andere Ende der inneren, rotierenden Röhre hat eine Öffnung, durch die ständig Spüllösung abgesaugt wird.

Um eine ausreichende Dehnung des Gelenkes und somit auch ein genügend großes arthroskopisches Blickfeld zu erhalten, verwenden wir 6 l NaCl Lösung, die in zwei über ein Y-Stück verbundenen Beuteln, etwa einen Meter über dem Patienten hängt. Druck und Fluß der Lösung sind genau auf das shaver System abgestimmt.

Antriebseinheit und Absaug bzw. Schneideeinheit sind zwecks besserer Handhabung in einem gemeinsamen Gehäuse vereinigt.

Der Antrieb besteht aus einem 6 Volt Präzisionsmotor, der über einen Fußschalter bedient wird.

Das intra-articular shaver System hat seine eigenen Kanülen von 4.2 mm Innendurchmesser, welche sowohl zum intra-articular shaver System mit seinen austauschba-

ren Schneideköpfen, wie auch zum verwendeten Storz Arthroskop passen. Dieses System erlaubt verschiedene Zugänge ins Gelenk, ohne die Kanülen jeweils entfernen zu müssen.

Ein Vorteil des shaver Systems sind dessen austauschbaren Schneideköpfe, die von demselben Basismotor angetrieben werden. Das Angebot reicht vom Trimmer zur Säuberung zum Beispiel von feinen Gewebsfetzen nach arthroskopischer Meniskektomie, über den shaver selbst, bis zum Meniskus-cutter für festere intraarticuläre Gewebe. (Abb. 1)

Sterilisation:

Die Schneide des Gerätes kann dampfsterilisiert werden, für den Antriebsteil, sowie alle elektrischen Verbindungen, eignet sich eine Gassterilisation oder Cidex Lösung.

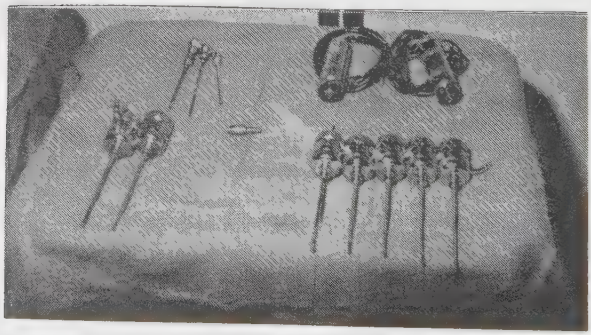


Abb.: 1

motorisierte Knorpel- und Meniskusfräsen - Prototypen

3. Bericht über den Verlauf von 24 Chondromalazia patellae Erkrankungen von 1978 - 1981, an der orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf

3.1. Methode

Wir operierten von Dezember 1978 bis August 1981, 24 Kniegelenke von 22 Patienten, welche an Chondromalazia patellae litten, mit dem Patella shaver von JOHNSON. 11 Patienten (50 %) waren weiblichen, 11 Patienten männlichen Geschlechts. Das Alter reichte von 12 bis zu 60 Jahren mit einem mittleren Alter von 30.2 Jahren. (Abb.2)

3.1.1. Indikation zum arthroskopisch-chirurgischen Patella shave

Wir forderten eine enge Indikationsstellung zum arthroskopisch-chirurgischen Patella shave. Eine Kombination mit anderen operativen Verfahren, anderen Kniebinnenerkrankungen, würde die erzielten Ergebnisse verschleiern.

Alle Patienten litten unter dem Patellasyndrom, welches FICAT 1975 erarbeitet hat. Konservative Behandlungsmöglichkeiten waren erschöpft. Die chondromalazischen Veränderungen vom crab-meat Typ, mit schollig zerfallener, lamellenartig aufgebrochener Knorpeloberfläche variierten von Schweregrad II bis III. Die pathologischen Knorpelveränderungen waren oberfläch-

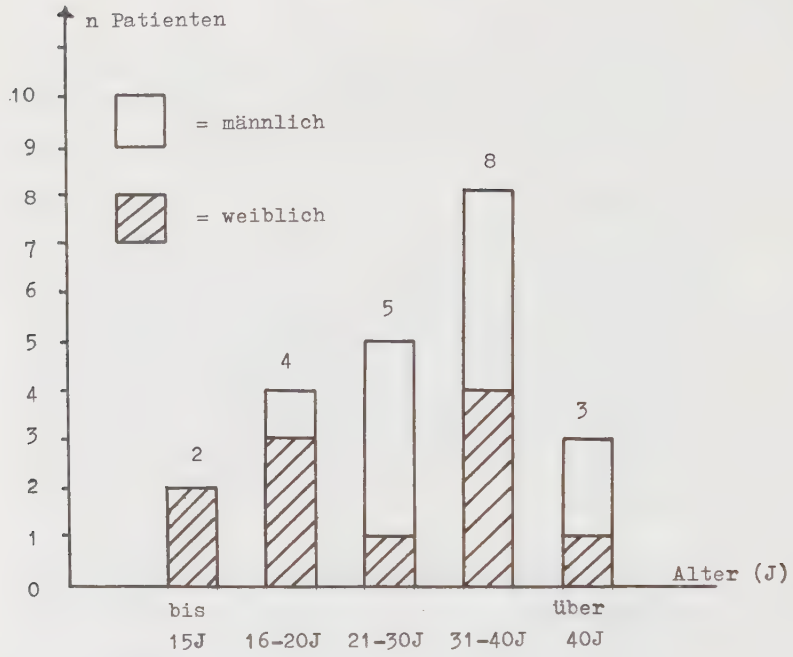


Abb. 2

Alters- und Geschlechtsverteilung

lich, diffus oder auf eine Patellafacette begrenzt. Wir fanden klinisch, röntgenologisch und arthroskopisch keinen Anhalt für eine mechanische Behinderung der Patellagleitbahn, welche eine zusätzliche Operation notwendig gemacht hätte.

Die praearthroskopische Diagnose und Indikationsstellung zum arthroskopisch-chirurgischen Patella shave wurde bei alle Patienten arthroskopisch gesichert.

3.1.2. Die Technik der arthroskopisch-chirurgischen Patellarasur

Alle Operationen wurden in der orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf durchgeführt.

Der Eingriff erfolgt in Blutleere, die wir mit einer Esmarch Binde um das betreffende Bein herstellen. Anschließend wird das Bein mit aseptischer Lösung abgerieben. Zwei sterile Einmalstrümpfe werden über das Bein gestreift und dann nach proximal mit sterilen, wasserundurchlässigen Folien abgedeckt. An den späteren Zugängen für Arthroskop, Shaver und Spülflüssigkeit (Inflow), werden entsprechende Löcher in die Strümpfe geschnitten. Eine gefaltete Unterlage erhöht das betroffene Gelenk etwas gegenüber der anderen Extremität. Hierdurch wird ein besserer Zugang zur medialen Seite erreicht.

Wir operieren je nach Wunsch des Patienten, bzw. Rücksprache mit dem Internisten in Allgemein-, Spinal- oder Lokalanästhesie.

Bei Lokalanästhesie wird 1-prozentige Lidokain Lösung unter die Haut injiziert, bis ein Quaddel entsteht, dann langsam weiter durch das subcutane Gewebe, bis in die Synovialis. Es ist nicht notwendig, das Lokalanästhetikum in die freie Gelenkhöhle zu injizieren.

Wie zu jeder anderen Operation werden die Instrumente bereitgelegt und auf ihre Funktion hin überprüft.

Der übliche Zugang für die Spülkanüle liegt anterolateral, inferior der Patella. Nach einer Stichinzision dringt man mit dem spitzen Trokar bis zur Synovialis vor, welche mit dem stumpfen Trokar durchstoßen wird, um den Gelenkknorpel nicht unbeabsichtigt zu verletzen. Die 4 mm Inflow Kanüle wird direkt unter die Patella geführt und beeinflußt in dieser Position kaum das Operationsfeld. Nachdem die NaCl Infusion angeschlossen ist, wird sichergestellt, daß diese nicht während der Operation aus ihrer Position herausgleiten kann. 6 Liter physiologischer Kochsalzlösung dehnen das Gelenk. Sie werden zu diesem Zweck, um einen genügend hohen Druck zu erzeugen, einen Meter über dem Operationstisch aufgehängt. Ein Abfluß erübrigt sich, da die shaver Kanüle, oder der intra-articular shaver selbst als Abfluß dienen. Sobald das Gelenk gedehnt ist, wird das Arthroskop in der gleichen Weise anteromedial, inferior, parapatellar eingeführt. Es liegt nun paralell, unterhalb der Patella, mit Blick zur lateralen Seite.

Eine sorgfältige, arthroskopische Kontrolle schließt sich an. (Abb. 3 und 4)

Nachdem die Diagnose nochmals arthroskopisch gesichert ist, bringen wir den intra-articular shaver in

das Gelenk ein. Auf dieselbe, oben beschriebene Weise, mit erst spitzen, dann stumpfen Trokar, wir der intra-artikular shaver unter einem Winkel von etwa 45° zur Femurlängsachse, superior, medial und paralell der Patella eingeführt. Das Instrument wird mit seinem Netzteil verbunden, das Ausflußsystem mit dem üblichen Unterdruckbehälter.

Die Operation beginnt damit, den intra-articular shaver von unten gegen die Patellaunterseite zu pressen. Mit der Hand wird die Patella so manipuliert, daß ihre Oberfläche dem shaver noch besser anliegt. Ein leichter Druck auf die Kniescheibe und vorsichtiges Auf- und Abgleiten des shavers in Vor- und Rückwärtsgang, erlauben eine einfache und gründliche Rasur. Gesundes Knorpelgewebe wird nicht angegriffen.(Abb. 5 bis 8)

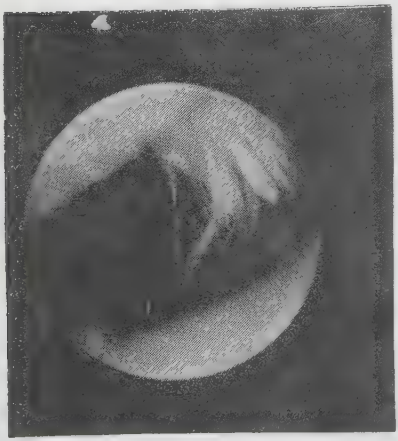


Abb. 3
Chondromalazia patellae
Grad II vom crab meat
Typ

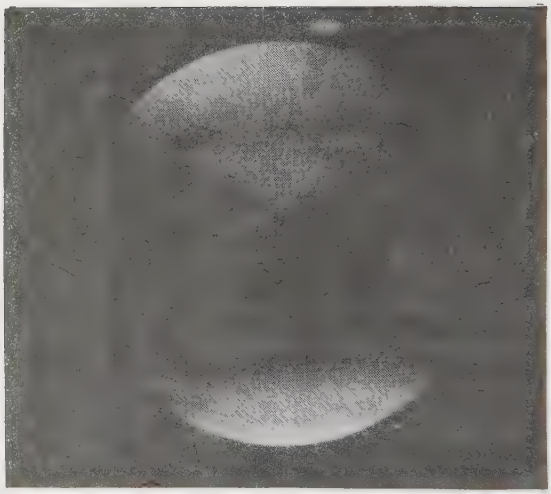


Abb.: 4

umschriebene Chondromalazia patellae Grad II der medialen Facette

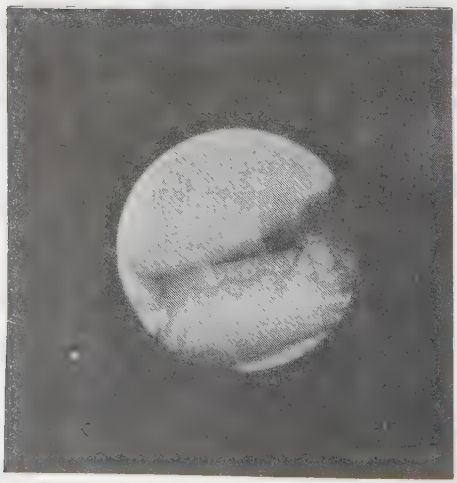


Abb.: 5

Momentaufnahme während der Patellarasur mit dem intra-articular shaver

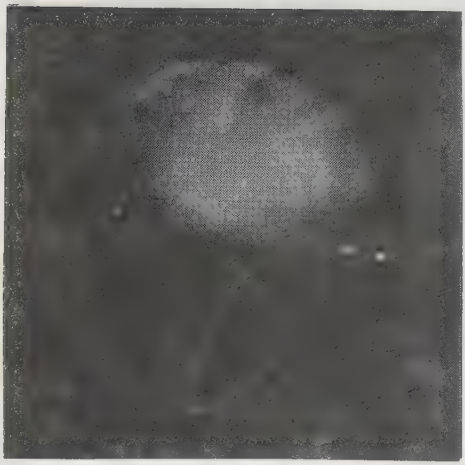


Abb.: 6

Zustand nach Rasur des retropatellaren Knorpels , Mitte rechts eine eingebrachte Probesonde

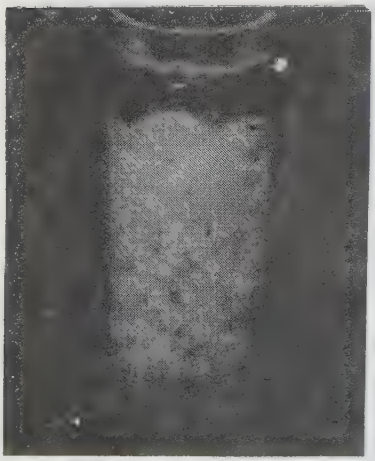


Abb.: 7

während der Patellarasur gewonnenes Knorpel- und Synovialmaterial

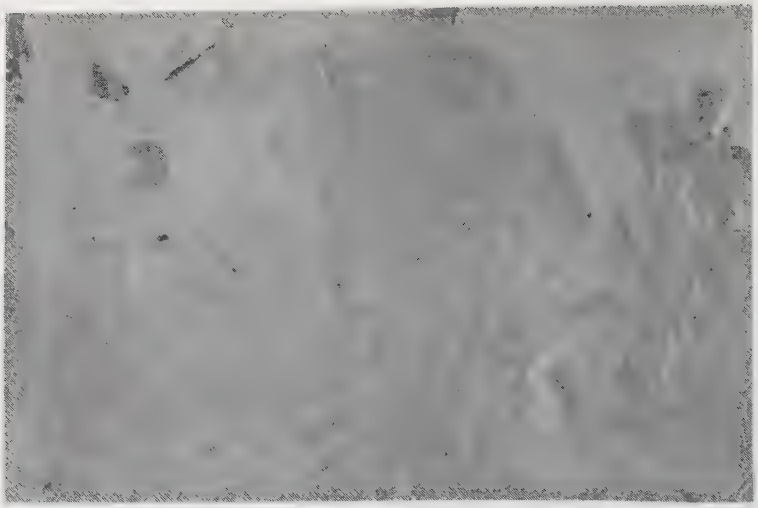


Abb.: 8 während Patellarasur gewonnenes Knorpelmaterial mit Aufsplitterung der Oberfläche, Schwund von Knorpelzellen und Grundsubstanz (Matrix)
Hämatoxilin-Eosin, 1 : 150

Abb.: 9
Kniegelenk nach arthroskopisch-chirurgischer Patellarasur. Zu sehen sind die Stichinzisionen für Arthroskop, Shaver und Inflow.

In vielen Fällen findet sich zusätzlich eine reaktive Synovitis. Die Resektion dieses Gewebes ist therapeutisch sinnvoll, um den circulus vitiosus der endogenen Knorpelzerstörung zu durchbrechen. Häufig ist es auch notwendig, die Spitzen eines unter die Patella hypertrophierten Hoffa Fettkörpers zu entfernen, um einen besseren Überblick über die Kniescheibe zu erhalten. Wir verwenden shaver und cutter ebenso dazu, eine vergrößerte, fibrotisch erscheinende Plica suprapatellaris zu durchtrennen oder aufgebrauchte Menisci abzufräsen.

Nach Ende der Rasur vom proximomedialen Zugang, können shaver und Inflow gewechselt werden. Wir führen den shaver durch die ehemalige Spülkanüle oder von proximolateral erneut in das Gelenk ein und können auf diese Weise Defekte therapieren, welche bisher nicht erreichbar waren.

Im Anschluß an die Operation wird die Spüllösung aus dem Gelenk abgesaugt, die kleinen Inzisionen mit Steristripes verschlossen und ein einfacher Druckverband angelegt. (Abb. 9)

Postoperative Behandlung

Am ersten postoperativen Tag beginnt der Patient mit der Gangschule (abrollen des operierten Beines ohne Belastung) und einfachen krankengymnastischen Übungen. Geringgradige Restergüsse, sowie Hyperthermie werden

mit aufgelegten Eisbeutelen behandelt. Jeder Patient erhält bei der Entlassung ein Programm mit isometrischen Übungen zur Kräftigung der Quadrizepsmuskulatur, mit der bereits am ersten postoperativen Tag begonnen wird. Bei Beschwerdefreiheit nach zwei bis drei Wochen, fügt sich ein spezielles Laufprogramm an (DEHAVEN 1979). Schwimmen und Radfahren sind ebenfalls, soweit schmerzfrei möglich, nach ein bis zwei Wochen erlaubt. Sportarten mit häufigen, abruppten Bewegungswechseln, sollten sechs bis acht Wochen gemieden werden. Vier Monate sollten keine schweren Lasten gehoben werden.

Die Patienten werden nach zwei und nach acht Wochen in der Klinik nachuntersucht.

3.2. Nachuntersuchungsergebnisse

Die Patienten wurden prae- und postoperativ an Hand eines standardisierten Fragebogens untersucht bzw. nachuntersucht. Alle Patienten waren zur Nachuntersuchung anwesend. Um eine möglichst gleiche Ergebnisbeurteilung zu erhalten, wurden beide Termine vom gleichen Untersucher wahrgenommen. Die Beurteilung erfolgte zum einen durch den nachuntersuchenden Arzt, zum anderen subjektiv durch den Patienten selbst. Objektive Zeichen (provozierter Schmerz, begleitende Symptome) wurden von subjektiven Ergebnissen (Ruhe- und Hyperpressionsschmerz, Veränderung der Patellagleitfähigkeit), getrennt. Die Ergebnisse wurden mit 1 bis 4 bewertet.

Patella Nachuntersuchungsbogen

Name: Alter: Geschlecht:

Kr. akten Nr.: Adresse:

Diagnose: Op. Dat.:

Therapie:

Bilddokumentation:

Klinische Untersuchung

	praeoperativ	postoperativ
objekt. Zeichen	Bewertung	von 1 - 4
Prov. Schmerz		
Pat. Verschiebeschmerz		
Klopfschmerz		
Palpationsschmerz		
Begleitende Symptome		
rezidiv. Reizergüsse		
Hyperthermie		
subjekt. Zeichen		
Ruheschmerz		
Hyperpressionsschmerz		
im Sitzen		
Trepp-auf		
Trepp-ab		
Reduktion der Gleitfähigkeit		
Krepitation		
"giving way"		
andere Beschwerden		

Urteil des Patienten:

Würden Sie die Operation noch einmal machen lassen?

Schätzen Sie bitte den Erfolg der Operation in Prozent!

Sind Sie mit der Operation sehr zufrieden
zufrieden
weniger zufrieden
nicht zufrieden

Abb. 10 Patella Untersuchungsbogen zur prae und postoperativen Kontrolle

1 = sehr gut, keine Beschwerden

2 = zufriedenstellend, wenig Beschwerden, evt. bei Belastung

3 = ausreichend, weniger gut, stärkere Beschwerden, häufig nach Belastung, zeitweise Ruheschmerz, nicht sportfähig

4 = schlecht, starke Beschwerden mit Funktionseinschränkung im täglichen Leben.

Alle Patienten wurden um ein persönliches Gesamturteil gebeten. "Würden Sie diese Operation noch einmal machen lassen?" Weiter sollten sie versuchen zu schätzen, um wieviel Prozent ihre Gelenkbeschwerden nach dem Eingriff besser geworden seien (Abb.:10).

Um uns postoperativ ein besseres, d.h. individuelleres Urteil über Erfolg oder Mißerfolg, über die Angabe von Besserung oder nur teilweiser Besserung machen zu können, unterschieden wir auf Grund der Vorgeschichte und der arthroskopischen Diagnose drei Patientengruppen:

Gruppe I: junge Patienten mit Ch.p. vom crab-meat Typ

Zu dieser größten Gruppe zählen 11 operierte Kniee von 9 Patienten, 5 weiblichen und 4 männlichen. Das durchschnittliche Alter ist mit 25 Jahren das niedrigste der drei Kollektive. Alle Patienten gaben eine schmerzhafte Bewegungseinschränkung ihres

Kniegelenkes an. Teilweise bestanden Einklemmungserscheinungen. Hyperpressionsschmerz in Ruhe bzw. bei Belastung war regelmäßig vorhanden. Ebenso ließ sich bei allen Patienten heftiger Patellaverschiebeschmerz, -klopf und -palpationsschmerz auslösen. 8 Patienten litten unter rezidivierenden Ergüssen. Krepitation unter der Patella war in allen Fällen deutlich vorhanden. Auch berichten alle Patienten über häufiges "giving-way" ihres Beines. Die Beschwerden konnten nicht auf ein zurückliegendes Gelenktrauma zurückgeführt werden. Es bestanden keine Hinweise auf eine Arthritis. Patella und Gleitlager sind röntgenologisch ohne wesentlichen Befund. Insbesondere stellen sich keine Zeichen einer arthrotischen Gelenkalteration dar. Arthroskopisch bietet sich das Bild ausgefranster, seegrasähnlicher, retropatellarer Knorpeldefekte, einer "crab-meat" artigen Oberfläche.

Gruppe II: Patienten mit sekundärer Ch.p. nach Trauma

Diese Gruppe besteht aus 8 Patienten,,4 Männern und 4 Frauen. Das durchschnittlich Alter liegt bei 30.1 Jahren.Alle Patienten waren wegen früherer oder sind wegen einer bestehenden Kniebinnenverletzung in orthopädischer , konservativer oder chirurgische Be-

handlung. Die Chondromalazia patellae entwickelte sich auf dem Boden z.B. einer Meniskopathie, einer Kreuzbandläsion oder einer anderen traumatischen Gelenkkontusion. Die Beschwerden ähneln denen der Gruppe I. Provozierter Schmerz, Hyperpressionsschmerz und eine Reduktion der Patellagleitfähigkeit mit Krepitation und "giving-way" sind stets vorhanden. Hyperthermie und rezidivierende Ergüsse fehlen bei 2 Patienten. Röntgenologisch zeigen sich nur in 3 Fällen diskrete arthrotische Gelenkdeformationen mit einer Verschmälerung der Gelenkspalten und diskret ausgezogenen Gelenkrändern, sowie in zwei Fällen ein intraartikulärer freier Körper. Arthroskopisch bietet sich das Bild einer Chondromalazie Grad II bis Grad III, mit begleitender synovialer Reaktion. In 3 Fällen stellt sich auch hier eine beginnende Arthrose dar.

Gruppe III: ältere Patienten mit Ch.p. und arthrotischer Umwandlung des Patellagleitlagers

Diese, mit 5 operierten Knieen, 3 männlichen und 2 weiblichen, kleinste Gruppe, hat einen Altersdurchschnitt von 40.4 Jahren. Neben massiven chondromalazischen Veränderungen der Patella, imponieren sowohl rönt-

genologisch, als auch im arthroskopischen Bild, schwere arthrotische Gelenkveränderungen. Die starken, diffus in das gesamte Gelenk ausstrahlenden Beschwerden, lassen kaum zwischen chondromalazischen und anderen degenerativen Veränderungen differenzieren. Bei 3 Patienten sind operative Eingriffe im Kniegelenk vorausgegangen. Die Gelenkfunktion ist eingeschränkt. Rückschlüsse auf den Erfolg einer Patellarasur lassen sich nur unter Berücksichtigung der Anamnese gewinnen.

Kasuistik: repräsentativ für jede Gruppe wird ein Fall aufgelistet

Gruppe I B. Frank, 22 Jahre, männlich, Ch.p. von crabmeat Typ

Dez. 1980: Herr B gibt bei der ambulanten Vorstellung Schmerzen in beiden Kniegelenken, rechts mehr als links, mit häufigen Ergüssen, vor allem bei Belastung an.

Jan. 1981: Arthroskopie li. und re. Knie; Diagn: Chondromalazia patellae der medialen Facette, Wiberg 2 - 3, beidseits, Lateralisation und Rotation der Patella bds.

Juni 1981: Ther.: Patellarasur, lateral release rechts, Patellarasur, lateral release, part. Synovektomie links

Dez. 1981: Der Patient stellt sich zur Nachuntersuchung vor. Er würde die Operation noch einmal vornehmen las-

sen. Die Besserung schätzt er links auf 75 -, rechts auf 80 Prozent. Vom ersten postoperativen Tag an konnte er ohne Gehstützen laufen. In beiden Knieen sind noch geringe Krepitationen spürbar. Der vorher starke Hyperpressionsschmerz ist bis auf geringe Reste rechts, beinahe völlig verschwunden, keine Ergüsse, keine Hyperthermie. Im linken Knie lassen sich noch mäßige Klopf-, Verschiebe- und Palpationsschmerzen auslösen. Der Patient ist sehr zufrieden.

Gruppe II R. Ruth, 17 Jahre, weiblich, Ch.p. nach Trauma

Febr. 1980: Außenmeniskektomie nach einem Sportunfall

Jan. 1981: Die Patientin gibt an, nach der Operation nie ganz beschwerdefrei geworden zu sein. Seit einigen Monaten zunehmende Schmerzen im operierten Kniegelenk mit rezidivierenden Ergüssen, Ruheschmerzen, sowie starken Schmerzen beim Treppensteigen. Die Patientin spürt deutliches Knacken, sowie Reibegeräusche hinter der Kniescheibe. Verschiebeschmerz, Patellaklopf- und Palpationsschmerz sind auslösbar. Die arthroskopische Diagnose lautet: Chondromalazia patellae Grad II rechts, fetziger Außenmeniskusrestrand, parapatellare Synovitis chondrodendritica, arthrotischer Umbau im lateralen Kompartment. Therapie: Patellarasur, Glätten des Meniskusrandes mit dem cutter, lateral release, Reinigung des lateralen Kompartments.

Juni 1980: Die Patientin stellt sich zur Nachuntersuchung vor. Es bestehen keine Hyperpressionsschmerzen mehr. Nur sehr diskrete retropatellare Krepitationen sind verblieben. Ebenso lassen sich nur geringgradige Verschiebe- bzw. Palpationsschmerzen auslösen. Patellaklopfschmerz besteht nicht mehr. Die Patientin berichtet, daß sich das Knie nach Rückgang des postoperativen Ergusses sofort deutlich gebessert habe. Sie ist mit dem Ergebnis der Operation zufrieden und würde sie wiederholen lassen. Ihre Besserung schätzt sie auf 80 Prozent.

Gruppe III V. Rolf, 45 Jahre, männlich, Ch.p. mit arthrotischer Umwandlung des Gleitlagers

seit 1974: Schmerzen im rechten Knie, zunächst nur bei Belastung; Ther.: lokale Wärme und Salbenverbände

Dez. 1974: Ergüsse im re. Kniegelenk; Ther.: 4-5 malige Punktion, 4 Wochen Gipstutor. Beginn der Schmerzen auch im linken Knie; wiederholte Gelenksperre beidseits Ther.: stationäre konservative Behandlung

April 1975: stationäre Behandlung, Diagn.: ausgeprägte Gonarthrose rechts, Ther.: Kniekappe mit Seitführung rechts, Übungen zur Kräftigung der Quadrizepsmuskulatur

Dez. 1980-März 1981:mehrmalige ambulante Vorstellung, keine Besserung durch bisherige physikalische Maßnahmen, im Gegenteil, stärkere Beschwerden, häufige Einklem-

mungserscheinungen und Ergüsse in beiden Knieen, Arthroskopie des rechten Kniegelenks.

Mai 1981: arthroskopisch-chirurgische Patellarasur re., Durchtrennen einer fibrösen Plica mediopatellaris, Glätten von Patellagleitlager und Trochlea, Abtragen der Osteophyten mit dem Shaver.

Nov. 1981: Nachuntersuchung des rechten Kniegelenkes. Patellaverschiebeschmerz und -klopfschmerz sind deutlich gebessert. Der Patient leidet nach wie vor unter häufigen Ergüssen. Die Reibegeräusche hinter der Patella sind reduziert. Der Patient hat zwar weniger, aber immer noch deutliche Schmerzen nach längerem Sitzen und beim Treppensteigen. Trotz dieser Schmerzen könne er erstmals nach einem Jahr wieder einigermaßen laufen. In seinem Beruf als Schreiner, den er seit einem 3/4 Jahr nicht hatte ausüben können, könne er weider leicht arbeiten. Der Patient ist mit dem Erfolg der Operation zufrieden bis weniger zufrieden. Er würde die Operation sogleich noch einmal wiederholen lassen und schätzt seine Besserung auf etwa 45 Prozent.

Bei allen operierten Knieen bestand ein Chondromalziestadium von Grad II bis Grad III. Es waren keine Unterschiede im Schweregrad zwischen den drei Gruppen festzustellen. Bei 7 Patienten wurde neben dem shaven der Patella eine partielle Synovektomie vorgenommen, in der Hoffnung, damit eine Quelle knorpelzerstörender Enzyme zu entfernen. Bei jeweils 2 Patienten jeder Gruppe wurde eine hypertrophierte, stark fibrosierte Plica mediopatellaris unter arthroskopischer Sicht durchtrennt. Infolge Reibung kann diese pathologische Plica Anlaß zu chondromalazischen Alterationen von Patella und Femurcondylen geben. Bei 4 Patienten der Gruppe I, 5 Patienten der Gruppe II und 2 Patienten aus Gruppe III wurde, gleichfalls unter arthroskopischer Sicht, ein lateral release mit dem Macar Messer durchgeführt. Ein freier Körper wurde bei 2 Patienten aus Gruppe II entfernt. Zweimal wurde in derselben Gruppe ein degenerierter Außenmeniskus mit dem Meniskus-cutter abgetragen. In Gruppe III mußte in 2 Fällen außer dem Patella- ein Condylenshave angeschlossen werden. In einem Fall stellte sich auch hier ein aufgebrauchter Außenmeniskus dar, der mit Hilfe des cutters resiziert wurde. Tab.: 2

Grup.	Knie Nr.	Ch.p. Stad.	Pat. shave	part. Synov ektomie	Plica cut	later. release	sonst.
I	4	II	+				
	8	II-III	+				
	9	II-III	+				
	10	II	+				
	11	II	+		+		
	12	II-III	+		+		
	16	II-III	+			+	
	18	III	+			+	
	22	III	+	+		+	
	23	III	+	+		+	
	24	III	+	+		+	
II	2	II-III	+				freier Körper
	3	II	+				Außenmen.ektomie
	5	II	+			+	
	6	II	+	+			
	7	II	+		+		Außenmen.ektomie
	15	II-III	+		+	+	
	17	III	+	+		+	
	21	II	+				freier Körper
III	1	II-III	+			+	
	13	III	+	+	+		Condylen shave
	14	II-III	+			+	Außenmen.ektomie
	19	II	+	+			
	20	III	+		+		Condylen shave

Tab. 2

Art des arthroskopisch-chirurgischen Eingriffs bei Chondromalazia patellae

Zwischen Operation und Nachuntersuchung lagen im Durchschnitt 8 Monate. Die Zeitspanne variiert von 4 bis zu 17 Monaten. Tab.: 3

Zeit	n
- 5 Monate	1
- 7.5 Mon.	14
- 10 Mon.	4
- 15 Mon.	4
größer 15 Mon.	1

Tab.: 3 Zeit zwischen Operation und Nachuntersuchung

In Abbildung 11 faßten wir die Nachuntersuchungsparameter aus objektiven und subjektiven Zeichen in vier Gruppen zusammen. Wir addierten und mittelnten die Untersuchungsergebnisse prae- und postoperativ für jede Gruppe.

Der höchste Grad der Besserung errechnet sich für die "Reduktion der Patellagleitfähigkeit", zusammengesetzt aus Krepitation und giving way Syndrom, mit 1.07. Für den Rückgang von Verschiebe-, Klopf- und Palpationsschmerz, den provozierten Schmerzen, ist der Besserungskoeffizient 0.78, für Ruhe- und Hyperpressionsschmerz 0.65 und für den Rückgang der Begleitsymptome noch 0.55 Punkte. Insgesamt besserte sich das

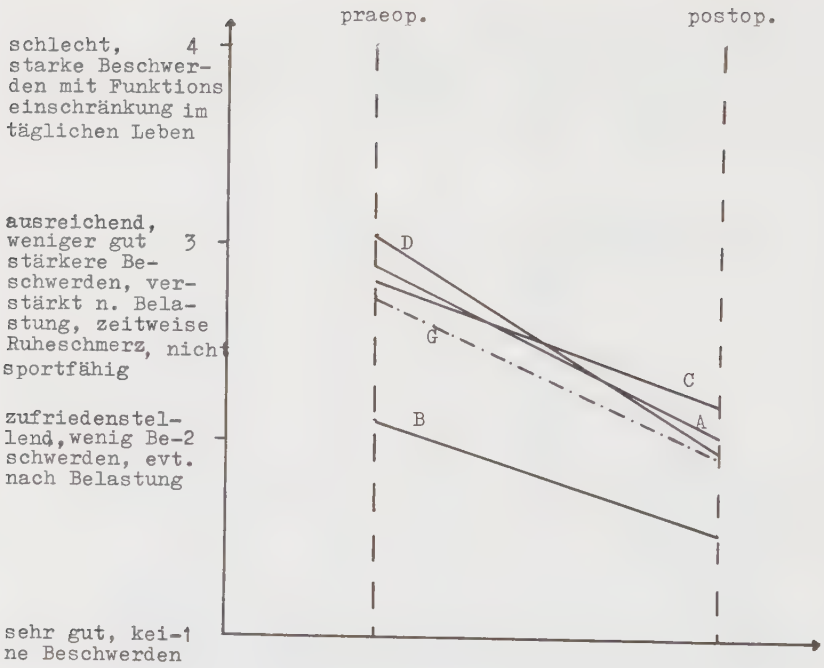


Abb.11

Gesamtergebnis, Vergleich praeoperativ - postoperativ

A: provozierter Schmerz

B: Begleitsymptome

C: Ruhe - und Hyperpressionsschmerz

D: Patella - Gleitfähigkeit

G: Gesamtresultat aus A bis D

Beschwerdebild von 2,71 auf 1,93 um 0.85 Punkte.

Wir halten diese Resultate für sehr zufriedenstellend. Die Gesamtbeurteilung im Vergleich praeoperativ zu postoperativ liegt im Bereich von etwa 3.0 bis 2.0. Eine Besserung auf Note 1.0, sehr gut, keine Beschwerden, ist in Anbetracht des Patientenkollektivs, reichend vom rein chondromalazisch veränderten Knorpel des Jugendlichen, bis zum voroperierten, schwer arthrotischen Gelenk des 60- jährigen Patienten, in einem Gesamtergebnis nicht zu erwarten.

Wie schon erwähnt, teilten wir unser Patientengut nach dessen Anamnese und arthroskopischer Diagnose in drei Gruppen auf. Tab.: 4

gesamt	I	II	III	Gruppe / Note
17 = 71%	11	6	0	1 - 2
6 = 25%	0	2	4	2 - 3
1 = 4%	0	0	1	3 - 4

Tab.: 4 Gesamtergebnis der Gruppen I bis III nach Patellarasur

Bei 71 Prozent der operierten Kniee (17 Fälle) konnten wir postoperativ eine Besserung der Symptome bis zur Note 2 gleich zufriedenstellend feststellen. Es bestanden keine oder nur geringe Beschwerden, die evt. nach Belastung auftraten. 6 der operierten Gelenke (25 Prozent) beurteilten wir mit Note 2 - 3. Die Patienten empfanden zeitweise Ruheschmerz. Die Beschwerden verstärkten sich bei Belastung. Ein Teil von ihnen ist nicht sportfähig. Bei nur einem Kniegelenk liegt das gemittelte Ergebnis aus provoziertem Schmerz, begleitenden Symptomen, Ruhe- und Hyperpressionsschmerz und der Patellagleitfähigkeit zwischen 3 und 4. Der Patient hat starke Beschwerden mit Funktionseinschränkung im täglichen Leben.

Aus Gruppe I erreichten alle Patienten postoperativ ein sehr gutes bis zufriedenstellendes Resultat.

Von den 8 Patienten der Gruppe II konnten 6 ebenfalls in die Kategorie von 1 - 2 eingeordnet werden. 2 Patienten waren gebessert, zeigten aber noch zuweilen stärkere Befunde, vor allem nach Belastung.

Nur 1 Patient aus Gruppe III mußte postoperativ mit der Note 3 - 4 bewertet werden. Es fand sich kaum Besserung der Beschwerden. Die übrigen 4 Patienten waren deutlich gebessert - Kategorie 2 - 3. Auch bei ihnen blieben noch Restbeschwerden zurück.

Die Verteilung der Untersuchungsparameter auf den post-

operativen Befund ist annähernd gleich (Tab.: 5). Am deutlichsten gebessert sind Ruhe- und Hyperpressionsschmerzen, sowie die Patellagleitfähigkeit. Diese wurde durch das arthroskopische shaven des Knorpels so verbessert, daß bei keinem der nachuntersuchten Kniee eine Bewertung schlechter 3, gleich ausreichend erteilt werden mußte. Etwa 2/3 der Untersuchungsparameter fand sich postoperativ zwischen 1 und 2, zwi- sehr gut und zufriedenstellend.

prov. Schmerz	begleit. Sympt.	Ruhe u. Hyperpr. Schmerz	Redukt.d. Gleitfäh.	Unters. par. / Note
15	17	21	18	1 - 2
8	6	2	6	2 - 3
1	1	1	0	3 - 4
n = 24	n = 24	n = 24	n = 24	

Tab.: 5 Postoperative Beurteilung der Untersuchungsparameter (prov. Schmerz, begleitende Symptome, Ruhe und Hyperpressionsschmerz, Reduktion der Patellagleitfähigkeit) mit Noten von 1 bis 4 (s. S. 34)

Praeoperativ war die Symptomatik für alle Schmerzkategorien A bis D in Gruppe III am ausgeprägtesten. Die Patienten der Gruppe I, Patienten mit "reiner" Chondromalazie der Patella, wurden praeoperativ schlechter beurteilt, als Gruppe II, Patienten mit vorbehandeltem Kniebinnenschaden. Postoperativ fielen die Beschwerden von Gruppe I und II auf ein ähnlich gutes Niveau zurück. Die Reduktion der Patellagleitfähigkeit erfuhr die größte Besserung, während absolut die provozierten Symptome, sowie Hyperthermie und Reizergüsse am deutlichsten gebessert waren. Da praeoperativ mehr Beschwerden bestanden, war der Rückgang insgesamt in Gruppe I höher, als in Gruppe II. Bei Gruppe III war die Reduktion der Beschwerden am wenigsten ausgeprägt. Dieses hängt sicherlich mit dem im Durchschnitt höchsten Alter der Gruppe und den arthrotisch schon vorgeschädigten Gelenken zusammen. Am deutlichsten war auch in dieser Gruppe die Besserung der Patellagleitfähigkeit. Es war uns auch postoperativ nicht möglich, sicher zwischen chondromalazischen - und anderen, insbesondere arthrotischen Symptomen zu differenzieren. (Tab.:6)

Patellaverschiebeschmerz, Klopfschmerz und Patellapalpationsschmerzen wurden bei insgesamt 15 Gelenken (63 %) mit 1 - 2 bewertet. Wieder zeigen Gruppe II und II ähnliche Resultate, während aus Gruppe III nur 1 Gelenk mit 1 - 2, 3 Gelenke mit Note 2 - 3 und eines mit 3 - 4

Gruppe / Unters. param.	I		II		III		gesamt	
	prae-OP	post-OP	prae-OP	post-OP	prae-OP	post-OP	prae-OP	post-OP
A	1,09		0,96		0,45		0,85	
	2,85	1,76	2,46	1,5	3,32	2,87	2,88	2,03
B	0,83		0,31		0,5		0,55	
	2,08	1,25	1,81	1,5	2,4	1,9	2,1	1,55
C	1,07		0,63		0,25		0,65	
	2,86	1,79	2,44	1,81	3,2	2,95	2,83	2,18
D	1,13		1,0		1,0		1,07	
	3,1	1,97	2,81	1,81	3,2	2,2	3,04	1,97
	$\bar{x}$ = 1,03		$\bar{x}$ = 0,75		$\bar{x}$ = 0,55		$\bar{x}$ = 0,78	

Tab.: 6

Ergebnisse der Nachuntersuchung nach Patellarasur (n = 24), vergleichende Beurteilung der Untersuchungsparameter A, B, C, D praeoperativ zu postoperativ mit Noten von 1 bis 4 (s. S. 34)

In der Mitte jeder Spalte ist der Besserungskoeffizient (die Differenz von prae- und postoperativem Befund) angegeben. $\bar{x}$ bezeichnet den Mittelwert der Besserungskoeffizienten aus A bis D.

A: provozierter Schmerz - Patellaverschiebeschmerz, Pat.-klopfschmerz, Pat.-palpationsschmerz

B: begleitende Symptome - rezidiv. Ergüsse, Hyperthermie

C: Ruhe- und Hyperpressionsschmerz - Ruheschmerz, Hyperpressionsschmerz im Sitzen, - Trepp auf, - Trepp ab

D: Reduktion der Patellagleitfähigkeit - Krepitation, "giving way"

nachuntersucht wurde. (Tab.: 7)

Alle 19 Patienten der Gruppen I und II haben postoperativ selten oder gar keine Reizergüsse bzw. eine Hyperthermie ihres Kniegelenkes. Auch in Gruppe III bessern sich die Begleitsymptome entscheidend. Lediglich ein Patient klagt weiterhin über rezidivierende Ergüsse und eine Überwärmung des Gelenkes. Insgesamt werden 88 % (21 Kniee) mit Note 1 - 2 beurteilt. (Tab.: 8)

Bei 10 der 11 Patienten aus Gruppe I und 6 der 8 Patienten aus Gruppe II sind Ruhe- und Hyperpressionsschmerzen bis auf ein Minimum zurückgegangen. In die Kategorie 3 - 4 mußte postoperativ aus diesen beiden Gruppen kein Gelenk eingeordnet werden. In Gruppe III verschiebt sich dieses Bild um einen Punkt nach unten. Nur ein Patient ist nahezu beschwerdefrei, 3 Patienten geben ein mittleres Beschwerdenbild an, während 1 Patient nach wie vor über starke Schmerzen sowohl in Ruhe, als auch beim Treppensteigen klagt. 71 % (17 Gelenke) sind bis Note 2 gebessert. (Tab.:9)

Nach Glättung der knorpeligen Patellarückfläche ist bei allen drei Gruppen die Patellagleitfähigkeit deutlich besser geworden. 75 %, d.h. 18 der 24 Kniee konnte postoperativ die Note 1 - 2 gegeben werden. Die retropatellaren Krepitationen sind sowohl spürbar für den Patienten, als auch für die Hand des Untersuchers, zurückgegangen. Ein plötzliches Einknicken des Gelenkes aus der Bewegung heraus - giving way Syndrom - wurde kaum noch geschildert. Kein Gelenk mußte postoperativ in Kategorie 3 - 4 geordnet werden. (Tab.: 1 0)

	I	II	III	Gruppe
n = 15 63%	7	7	1	Note 1 - 2
n = 8 32%	4	1	3	Note 2 - 3
n = 1 4%	0	0	1	Note 3 - 4

Tab. 7

provozierter Schmerz (Pat. verschiebe, -klopf, palpationsschmerz) nach Patellarasur

	I	II	III	Gruppe
n = 21 88%	11	8	2	Note 1 - 2
n = 2 8%	0	0	2	Note 2 - 3
n = 1 4%	0	0	1	Note 3 - 4

Tab. 8

Begleitende Symtome (rezidiv. Reizergüsse, Hyperthermie) nach Patellarasur

	I	II	III	Gruppe
n = 17 71%	10	6	1	Note 1 - 2
n = 6 25%	1	2	3	Note 2 - 3
n = 1 4%	0	0	1	Note 3 - 4

Tab. 9

Ruhe - und Hyperpressionsschmerz (Ruheschmerz, Hyperpressionsschmerz im sitzen, Trepp auf, Trepp ab) nach Patellarasur

	I	II	III	Gruppe
n = 18 75%	8	7	3	Note 1 - 2
n = 6 25%	3	1	2	Note 2 - 3
n = 0	0	0	0	Note 3 - 4

Tab. 10

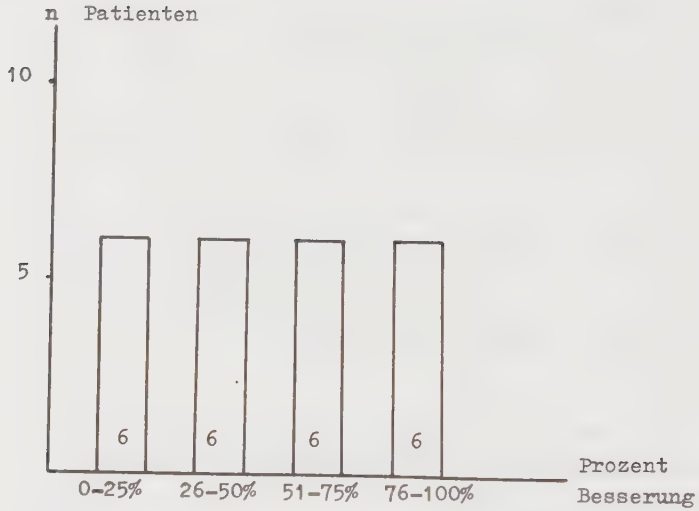
Reduktion der Patella - Gleitfähigkeit (Krepitation, giving-way) nach patellarasur

Im Anschluß an die Nachuntersuchung wurden alle Patienten gebeten abzuschätzen, um wieviel Prozent etwa sich ihr Knie im Vergleich zu vorher gebessert habe. Die Schätzwerte sind in Abbildung12 zusammengestellt. Demnach geben 50 Prozent der Patienten an, ihr Gelenk sei zwischen 50 und 100 Prozent gebessert. Jewiels 6 Patienten schätzen eine Besserung von 0 - 25 Prozent bez. von 26 - 50 Prozent. Differenziert man das Ergebnis nach den drei Gruppen, so zeigen sich deutliche Unterschiede.

Aus Gruppe III schätzt nur ein Patient die Besserung auf 45 Prozent. Die restlichen 4 Patienten liegen zwischen 5 und 40 Prozent.

In Gruppe I wird der Grad der postoperativen Besserung am höchsten eingeschätzt. 8 Patienten geben 51 - 100 Prozent Besserung an. Andererseits schätzt eine Patientin, deren beide Kniee operiert worden sind, den Erfolg nach anfänglich etwa zwei-monatiger wesentlicher Besserung, auf nunmehr lediglich 20 Prozent ein. Ein Patient liegt zwischen 26 und 50 Prozent.

Alle Patienten aus Gruppe II schätzen den Operationserfolg über 26 Prozent, die Hälfte, 4 Patienten, besser als 51 Prozent.



Gr. I	2	1	4	4
II	0	4	2	2
III	4	1	0	0

Abb. 12

Besserung in Prozentangaben nach arthroskopisch-chirurgischer Patellarasur; Schätzung der Patienten

Unsere zweite Frage galt dem "Erfolg" der Operation. 4 Antwortmöglichkeiten standen zur Wahl (Tab.: 11). Die Antworten korrellieren eng mit der prozentualen Schätzung des Operationserfolges. Jeweils etwa 25 Prozent der Patienten stimmten für eine der gegebenen

	I	II	III	Gruppe
n = 7 29%	5	2	0	sehr zufrieden
n = 7 29%	3	3	1	zufrieden
n = 6 25%	1	3	2	weniger zufrieden
n = 4 17%	2	0	2	nicht zufrieden
	n = 11	n = 8	n = 5	

Tab.: 11

Urteil der Patienten über "den Erfolg der Operation"

Antwortmöglichkeiten. Wiederum war die Patientin aus Gruppe I mit dem Erfolg der Operation nicht zufrieden. Die Patienten aus Gruppe III waren weniger zufrieden, als die der Gruppen I oder II. Nur ein Patient aus Gruppe III war mit dem Operationsergebnis zufrieden, jeweils 2 Patienten geben an weniger zufrieden, bzw. nicht zufrieden zu sein.

	I	II	III	Gruppe
n = 17 71 %	9	6	2	ja
n = 4 17 %	2	1	1	nein
n = 3 12 %	0	1	2	weiß nicht
	n = 11	n = 8	n = 5	

Tab.: 12

Würden Sie diese Operation noch einmal machen lassen?

"Würden Sie die Operation noch einmal machen lassen?" Auf diese Frage antworteten insgesamt 71 Prozent aller Patienten mit "ja". Mit "nein" stimmten jeweils ein Patient aus Gruppe I, II und III. Aus Gruppe I ist es dieselbe Patientin, die schon zuvor den Erfolg der Operation mangelhaft beurteilt hatte. Ein Patient aus Gruppe II und 2 Patienten aus Gruppe III können sich nicht entscheiden. (Tab.: 12)

Komplikationen

Bei keinem der 22 operierten Patienten (24 Kniee) traten intraoperative Komplikationen, weder von Seiten der Technik, noch medizinischer Art auf. Auch post-

operativ war der Verlauf in allen Fällen komplikationsfrei. Wir beobachteten weder Gelenkinfektionen, noch postoperative Thrombosen. Die Wundheilung erfolgte primär. Die Rückbildung geringer postoperativer Gelenkschwellungen verlief ungestört.

3.3. Anhang

In einem Fall versuchten wir die subjektiv angegebenen und palpatorisch zu erfassenden retropatellaren Reibegeräusche bei Chondromalazia patellae, zu objektivieren.

Ein piezo-elektrischer Körperschallaufnehmer wird auf der Hautoberfläche über der Patella befestigt. Anschließend wirdmit dem Knie aktiv und passiv eine maximale Beuge- Streckbewegung durchgeführt. Die elektrischen Signale werden verstärkt und mit Hilfe eines Tonbandgerätes aufgezeichnet. (Abb.: 13)

Für die Wiedergabe bzw. Auswertung der aufgezeichneten retropatellaren Impulse benutzen wir einen Terzanalysator, der die jeweilige Signalstärke jeder Terz logarithmiert und über Computer und Drucker in einer Db Skala anzeigt. Das dargestellte Bild entspricht dem Moment des Maximalpegels aller Terzen. (Abb.:14)
Im Bereich von 40 - 400 Hz stellt sich retropatellares Reiben mit einem deutlichen Maximum (Gelenkknacken) bei 125 - 160 Hz dar. (Abb.: 15)

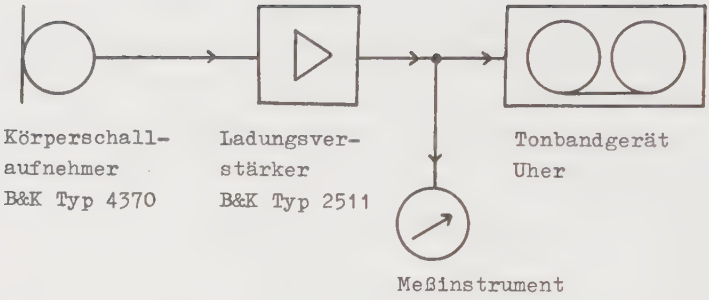
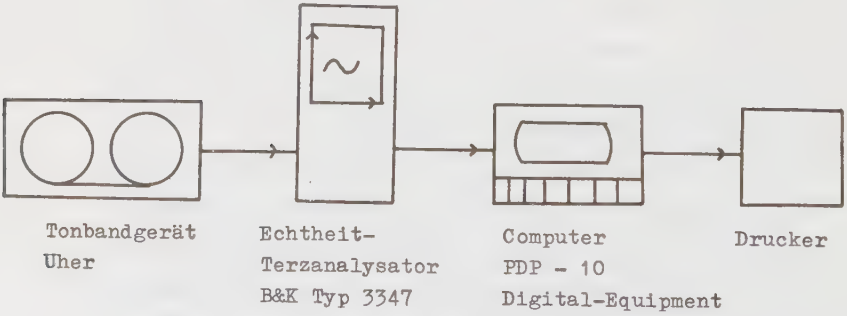


Abb.: 13

Aufnahmeeinrichtung zur Messung retropatellärer Krepitationen



B&K: Brüel & Kjaer

Abb.: 14

Wiedergabeeinrichtung zur Messung retropatellärer Krepitationen

DATEN AUS FILE: KNIE .KLS 17-MAY-82 15:56

PROJEKT:

****

MESS-NR.: 4

UEBER 4 EINZELSPEKTREN GEMITTELT LINEAR

****

MITTEN-FREQUENZ HZ	TERZ-PEGEL DB	50	60	70	80	90	100
25,0	56,8	*******					
31,5	61,3	**********					
40,0	68,1	******************					
50,0	71,8	**********************					
63,0	74,6	**************************					
80,0	77,4	****************************					
100,0	79,1	******************************					
125,0	80,5	*******************************					
160,0	80,1	******************************					
200,0	78,8	****************************					
250,0	76,2	**************************					
315,0	71,0	**********************					
400,0	64,2	**************					
500,0	53,0	***					
630,0							
800,0							
1000,0							
1250,0							
1600,0							
2000,0							
2500,0							
3150,0							
4000,0							
5000,0							
6300,0							
8000,0							
10000,0							
12500,0							
16000,0							
20000,0							
BEWERTET	82,4	********************************					
LINEAR	94,3	**					

Abb.: 15

elektrische Messung und Verstärkung der retropatellaren Krepitation bei Chondromalazia patellae

4. Diskussion

Über die ~~post~~operative Behandlung der Chondromalazia patellae mit dem Patella-shaver von Johnson wurden bislang keine Ergebnisse, außer einer kurzen Mitteilung von JOHNSON selbst, veröffentlicht.

Die Symptome der Chondromalazia patellae sind häufig so gering, daß sie keinen offenen Eingriff am Kniegelenk rechtfertigen. Hinzu kommt, daß deren Ergebnisse in der Literatur sehr unterschiedlich bewertet werden, und einheitliche Bewertungskriterien fehlen. Die Resultate der bisher üblichen offenen, konventionellen Abrasio patellae zum Beispiel reichen für gute bis sehr gute Ergebnisse von 0 bis 88 Prozent. HENCHE (1976) berichtet von 88 Prozent guter und sehr guter Resultate nach einem Jahr, WILES (1956) gibt 70 Prozent guter und sehr guter Ergebnisse an. BENTLEY berichtet 1978 von 30 Prozent ausgezeichneter Resultate bei 60 nachuntersuchten Patienten, JANSSEN (1970) hingegen findet überhaupt keine guten oder sehr guten Ergebnisse. Weitere chirurgische Methoden wie Patellektomie, druckentlastende Eingriffe oder plastische Verfahren bei Patellafehlstellungen werden in der Literatur ähnlich kontrovers diskutiert. Ein Grund hierfür ist sicherlich auch das äußerst breite Spektrum einer ätiologischen Klärung der Erkrankung.

Allen erwähnten Eingriffen ist eine Arthrotomie mit

der folgenden Morbidität gemeinsam.

Wir operierten 24 Kniegelenke mit durchweg schwerer Chondromalazie Grad II bis III vom crab meat Typ mit dem Patella-shaver von Johnson. Alle Patienten wurden uns nach oft über Jahre andauernder, erfolgloser konservativer Behandlung vorgestellt.

Durchschnittlich acht Monate nach dem Eingriff fanden wir bei 17 Gelenken (74 %) ein gutes bis zufriedenstellendes Resultat. 6 Gelenke (25 %) waren deutlich gebessert, gaben aber noch zeitweise Ruheschmerz, sowie Beschwerden bei Belastung an. Sie waren nur eingeschränkt sporttauglich. Die Patienten passen sich jedoch ihrer Beschwerdensymptomatik an und weichen auf andere, das Knie weniger belastende Sportarten aus. Ebenso lernen sie im täglichen Leben Bewegungen, welche ihr Gelenk übermäßig belasten würden, zu vermeiden. In nur vier Prozent der Fälle (ein Gelenk) fanden wir ein mäßiges bis schlechtes Resultat.

Die Gleitfähigkeit der Patella in ihrem Lager war der Parameter, der in jedem Fall deutlich und insgesamt am stärksten verbessert war. Lediglich zwei Patienten aus Gruppe III und ein Patient aus Gruppe I, Klagten postoperativ über Reibe- und Knirschgeräusche hinter der Kniescheibe, welche zwar spürbar weniger geworden seien, aber noch stören würden. Häufiges "giving way" wurde noch von zwei Patienten, ebenfalls aus Gruppe III beobachtet.

Mit diesem Resultat stimmen wir mit den Angaben von JOHNSON (1981) überein, der bei 72 arthroskopisch-chirurgisch operierten Knieen von 55 Prozent excellenten Resultaten und 36 Prozent guten Ergebnissen berichtet, insgesamt also 91 Prozent sehr gute und gute Ergebnisse vorweist.

Trennt man die Patienten nach Vorgeschichte und Gelenkbefund in drei Gruppen, so zeigen sich zwar geringe Unterschiede im Ausmaß des Beschwerderückganges, jedoch ergibt sich auch bei differenzierter Betrachtung ein positives Bild. Selbst in Gruppe III, Patienten mit langer Gelenkanamnese, in drei Fällen voroperiert und alle mit schweren arthrotischen Gelenkveränderungen, zeigt die Nachuntersuchung objektiv und subjektiv einen Rückgang der Beschwerden auf. Wir möchten als besonders typisch für diese Gruppe noch einmal unser Fallbeispiel III zitieren. Wegen beidseitiger Chondromalazie, sowie ausgeprägten arthrotischen Gelenkveränderungen war der Patient seit einem dreiviertel Jahr arbeitsunfähig. Nach der Operation seien zwar nach wie vor Schmerzen, eine Überwärmung des Gelenkes, sowie ab und zu Ergüsse, dazu eine geringe Extensionshemmung zurückgeblieben, der Patient könne aber wieder erheblich besser laufen und auch seinen Beruf als Schreiner wieder aufnehmen.

Sowohl objektive Symptome, wie provozierter Schmerz und Begleitsymptome, als auch die subjektiven Zeichen

Ruhe- und Hyperpressionsschmerz und die Reduktion der Patellagleitfähigkeit sind in allen Gruppen signifikant gebessert. Diese Tatsache belegt, daß der Glättung des retropatellaren Knorpels nicht nur eine singuläre Funktion zukommt. Es wird möglicherweise ein Subjekt proteolytischer, knorpeldestruierender und schmerzerzeugender Enzyme ausgeschaltet, welches seinerseits wieder eine Synovitis erzeugen oder unterhalten kann. Folge hiervon ist der circulus vitiosus: Schonhaltung des Gelenkes, daraus resultierendem Muskelungleichgewicht mit Veränderung der Zug- und Druckkräfte auf die Patella und damit weiterer Stimulus für chondromalazische Veränderungen im Gelenk.

Das Urteil der Patienten über den Erfolg der Operation, bzw. ihr Schätzwert einer Besserung, liegen unter den Ergebnissen der klinischen Nachuntersuchung. Sehr zufrieden und zufrieden waren nur 58 Prozent der Patienten, wiewohl 74 Prozent ein gutes bis zufriedenstellendes Nachuntersuchungsergebnis vorweisen. Ebenso schätzen nur 50 Prozent der Patienten den Erfolg der Operation mit über 50 Prozent ein. Deutlich wurde dies vor allem in Gruppe III, in der nur ein Patient mit dem Operationsergebnis zufrieden war, zwei Patienten waren weniger zufrieden und weitere zwei nicht zufrieden. Eine Erklärung hierfür mag darin liegen, daß ein weiter Teil der Bevölkerung, vor allem ältere Menschen, mit einer Operation, welche erfolgreich verlief, schon

bald völlige Beschwerdefreiheit verbindet. Dies war jedoch bei den Patienten aus Gruppe III, welche das höchste Durchschnittsalter und den höchsten Grad arthrotischer Gelenkalterationen vorwies, nicht zu erwarten. Weiter bestehende Krepitationen hinter der Kniescheibe waren für viele Patienten auch bei völliger sonstiger Beschwerdefreiheit ein Grund, das Ergebnis der Operation nicht als gut einzuschätzen. Um noch einmal auf Gruppe III zurückzukommen; der Patient ist dankbar, daß es ihm endlich wieder möglich ist, zu arbeiten, wenn auch mit geringen Beschwerden. Er ist jedoch mit dem Erfolg der Operation weniger zufrieden bis zufrieden und schätzt die Besserung auf 45 Prozent. "Es könnte ja noch alles viel besser werden. Früher habe ich viel Sport getrieben". Lediglich drei Patienten würden der Operation nicht noch einmal zustimmen, jeweils ein Patient aus Gruppe II und III. Dazu kommt eine Patientin aus Gruppe I. Wir können uns diesen Mißerfolg aus Gruppe I nicht erklären. Die Patientin litt unter Chondromalazia patellae beidseits Grad II bis III. Röntgenologisch war kein pathologische Befund zu erheben. Sie wurde an beiden Knieen operiert. Bei der Nachuntersuchung seien lediglich die retropatellaren Reibegeräusche, sowie die vormals häufigen Gelenkergüsse zurückgegangen. Alle anderen Symptome sind nur unwesentlich gebessert. Die Patientin ist nicht zufrieden. Sie schätzt ihre Besserung auf 20 Prozent und würde die

Operation nicht wiederholen lassen.

Bei keinem der Patienten traten intra- oder postoperativ Komplikationen auf.

Therapeutische Konsequenzen

Leichte Fälle von Chondromalazia patellae sind nach wie vor konservativ zu behandeln.

Wir erzielten mit der arthroskopisch-chirurgischen Behandlung der Chondromalazie mit der Motor-getriebenen Knorpelfräse gute Ergebnisse. Diese bedürfen wegen der geringen Fallzahl noch weiterer Untersuchungen an größeren Patientenkollektiven. Ebenso können, evt. auch mit Hilfe einer second look Arthroskopie, die Patienten über einen längeren Zeitraum beobachtet werden.

Wir glauben jedoch, daß die Indikation zu offenem chirurgischen Vorgehen bei der Behandlung einer ausgeprägten Chondromalazie nicht nur auf Grund der von Autor zu Autor sehr unterschiedlichen Ergebnisse, immer schwieriger zu stellen sein wird.

Nicht nur bei jugendlichen Patienten mit reiner "crab meat" Chondromalazia patellae, sondern gerade bei älteren Patienten, mit zusätzlichen schweren arthrotischen Gelenkveränderungen, welche die Beschwerden oft überdecken, hat eine Patella- und evt. Condylenrasur zu einer deutlichen Linderung der Beschwerden geführt. Besonders ins Gewicht fallen bei diesen Patienten die Vorteile arthroskopischen Vorgehens:

- keine wesentlichen Wundschmerzen
- keine postoperative Ruhigstellung
- wegen fehlender Arthrotomie ein geringes operatives Risiko
- Schonung des Ramus infrapatellaris n. saphenus
- Ein Krankenhausaufenthalt von nur wenigen Tagen
- frühe Arbeitsfähigkeit

Unsere vorgestellten Ergebnisse stützen eine weitere Indikationsstellung zur arthroskopisch-chirurgischen Patellarasur. Dies gilt sicherlich rückwirkend für die behandelten Fälle. (Tab. 12)

1. Chondromalazie Grad II-III vom crab-meat Typ
2. degenerative und posttraumatische Knorpelalterationen mit dem Bild einer Chondromalazie sowie begleitender Schmerzsymptomatik
Zusätzlich muß gefordert werden:
1. ein anatomisch und funktionell regelrechtes Kniegelenk
a. keine Patellafehlstellung
b. keine Gleitlagerdysplasie mit pathologischer Führung der Patella
3. traumatische Arthropathien müssen saniert sein
4. keine akut entzündlichen Gelenkerkrankungen
"shaving without indication has as much value as pumping up a flat tire" (SNOOK 1980)

Tab. 12 Indikation zur arthroskopisch-chirurgischen Patellarasur

5. Zusammenfassung

Es wurde eine kurze Einführung zum Krankheitsbild der Chondromalazia patellae, sowie zur arthroskopischen Patellachirurgie gegeben. Eine Übersicht zu Ätiologie und Pathogenese, sowie über konservative und operative Behandlungsmethoden schloß sich an.

Eine neue operative Methode, ist die Therapie des retropatellaren Knorpeldefektes mit einem motorgetriebenen, arthroskopisch-chirurgischen Instrument, dem Patellashaver. Das Gelenk wird nicht eröffnet.

Wir berichten über die Ergebnisse, die wir bei 22 Patierten (24 Kniegelenken), die wir arthroskopisch-chirurgisch behandelten, erhalten haben.

Bei 71 Prozent der nachuntersuchten Gelenke fanden wir ein gutes bis zufriedenstellendes postoperatives Resultat. Weitere 25 Prozent waren deutlich gebessert, ausreichend, lediglich in vier Prozent (ein Knie) fanden wir ein schlechtes Nachuntersuchungsergebnis.

Die objektiv erhobenen Befunde sind günstiger, als die Ergebnisse aus der Befragung der Patienten über den Erfolg der Operation.
Die Gleitfähigkeit der Patella in ihrem Lager war in allen Fällen deutlich gebessert.

Wir können auf Grund unserer Nachuntersuchungsergebnisse eine arthroskopisch-chirurgische Patellarasur nicht nur für jugendliche Patienten mit reiner Chon-

dromalazie empfehlen, sondern auch bei älteren Patienten mit arthrotisch verändertem Gelenk läßt sich durch den arthroskopisch-chirurgischen Eingriff auf eine, für den Patienten wenig belastende Weise, eine deutliche Reduzierung der Beschwerden erreichen.

Bei gezielter Indikationsstellung hat sich die Patellarasur mit dem intra-articular shaver System bewährt. Möglicherweise läßt sie sich mit anderen Operationsverfahren, speziell zur retropatellaren Druckentlastung, kombinieren.

Literatur

ALEMAN G.: Chondromalazia posttraumatica patellae Achta chir. Scand. 63, 149-190 (1928)

BANDI W.: Vorverlagerung der Tuberositas tibiae bei Chondromalazia patellae und femoropatellarer Arthrose H. zur Unfallhkd. 127, 175-186 (1976)

BANDI W.: Die retropatellaren Kniegelenksschäden akt. Probl. in Chir. u. Orth. Huber, Wien (1977)

BANDI W.: Zur operativen Therapie der Chondromalazia patellae Zentralbl. Chir. 102, 1297-1301 (1977)

BAUMANN F., DOBLER R., ILSE H.: Erfahrungen mit der lateralen Kapselinzision bei Chondromalazia patellae Z. Orth. Praxis 10, 822-826 (1979)

BAUMGARTL F.: Das Kniegelenk Thieme, Stuttgart (1964)

BIRCHER E.: Die Arthroendoskopie Zentrabl. Chir. 48, 1460-1461 (1921)

BÜDINGER K.: Über die Ablösung von Gelenkteilen und verwandte Prozesse Dtsch. Z. Chir. 84, 311-365 (1906)

CASCELLS S.W.: A post mortem study of the changes encountered in the knee joint of the aged Journ. Bone Joint Surg. 51-A 1032 (1969)

CHRISMAN O.D. in: Symposion Early degenerative arthritis of the knee Journ. Bone Joint Surg. 51-A, 1026-1028 (1969)

COTTA H., PUHL W.: Pathophysiologie des Knorpelschadens H. z. Unfallhkd. u. Traumat. 127, 1-22 (1976)

DEHAVEN K.E.: Chondromalazia Patellae in athletes am. Journ. Sports Med. 7.1, 5-11 (1979)

DUSTMAN H.O., SCHULITZ K.P., PUHL W.: Der Schienbeinkopf als Praearthrose Z. Orth. 112, 637-640 (1974)

EIKELAAR H.R.: Arthroscopy of the knee Royal Unit. Print. Hoitsema, Netherl. (1975)

FICAT P.: Pathologie femoro-patellaire Paris (1970)

FICAT P., FICAT C., BAILLEUX A.: Syndrome d'hyperpression externe de la rotule Rev. Chir. Orth. 61, 39-59 (1975)

FRANKE K.: Die Chondropathie des Kniegelenks im Leistungsalter Z. Unfallmed. u. Berufskrh. 67, 266-270 (1974)

FRANKE K.: Kniegelenksverletzungen und Überlastungsfolgen - konservative oder operative Therapie Zentralbl. Chir. 99, 1-13 (1974)

FRÜND H.: Traumatische Chondropathie der Patella, ein selbstständiges Krankheitsbild Helv. Zentralbl. Chir. 53, 707 (1926)

FÜRMEIER A.: Beitrag zur Ätiologie der Chondropathia patellae Arch. Orth. Unfallchir. 46, 46-57 (1976)

GILQUIST J.,HAGBERG G., ORETORP N.: Therapeutic arthroscopy of the knee Injury 10, 128-132 (1978/79)

GLINZ W.: Arthroskopie beim Knorpelschaden des Kniegelenks H. z. Unfallhkd. 127, 46-57 (1976)

GLINZ W.: Diagnostische Arthroskopie und arthroskopische Operationen am Kniegelenk Huber, Stuttgart, Wien, Bern (1976)

GRUETER H.: Untersuchungen zum Patellahinterwandschaden Z. Orth. 91, 486-501 (1959)

GUHL J.F.: Operative arthroscopy am. Journ. sports med. 7, 328-335 (1979)

HENCHE H.R.: Abrasio patellae - Indikation, Technik, Ergebnisse H. z. Unfallhkd. 127, 156-167 (1976)

HENCHE H.R.: Die Arthroskopie des Kniegelenks Springer, Berlin, Heidelberg, New York (1978)

HILLE E.: Dynamische Funktionsaufnahmen des femoropatellaren Gleitlagers. Vortrag 28 Jahrestag der verein. südd. Orthop. Baden-Baden (1980)

HUGHSTON J.C., ANDREWS J.R.: The suprapatellar plica and internal derangement Journ. Bone Joint Surg. 55A, 1318 (1973)

HUNGERFORD D.S., GOODFELLOW J.W.: Femoropatellare Kontaktzonen und ihre Beziehungen zur Chondromalazie Z. Orth. 113, 784-786 (1975)

JANSSEN G.: Die Chondropathia patellae als Praegonarthrose. Behandlungsergebnisse mit der Abrasio patellae Z. Orth. 17, 713-718 (1970)

JOHNSON L.L.: Comprehensive arthroscopic examination of the knee Saint Louis, the Mosby Comp. (1977)

JOHNSON L.L.: Diagnostic and surgical arthroscopy Saint Louis, Toronto, London the Mosby Comp. (1981)

KAUFER H.: Mechanical funktion of the patella Journ. Bone Joint Surg. 53A 1551-1560 (1971)

KLOSE H., SCHUCHARD E.: Die klinische Diagnostik der Chondromalazia patellae und des Patella Lateralisations-syndroms Z. Orth. Praxis 10, 811-814 (1979)

MANKIN H.: Symposion early degenerative arthritis of the knee Jour. Bone Joint Surg. 51A 1026-1028 (1969)

MILLER et al.: The use of electrsurgery for arthroscopic subcutaneus release Orthopedics 309-314 (1982)

O'CONNOR R.L.:Arthroscopy Philadelphia, Toronto Lippincott (1977)

OUTERBRIDGE R.E., DUNLOP J.: The problem of Chondromalazia patellae Clin. Orth. 110, 177-196 (1975)

OUTERBRIDGE R.E.: Further studies on the etiologie of Chondromalazia patellae Journ. Bone Joint Surg. 46B, 179-190 (1964)

RÖSSLER H.: Chondropathien und Tendopathien im Patellarbereich Z. Orth. 101, 433 u. 494-505 (1966)

SCHULITZ K.P., DUSTMAN H.O., PUHL W.: Die Entwicklung der posttraumatischen Arthrose am Beispiel des Schienbeinkopfbruches Arch. Orth. Unfallchir. 76, 136-148 (1973)

SNOOK G., CHRISMAN O.D.: Chondromalazia of the patella in: americ. acad. orth. surg.: Symposion on the athlete's knee Mosby Comp. St. Louis, Toronto, London (1980)

VIERNSTEIN K., WEIGERT M.: Chondromalazia beim Leistungssportler Z. Orth. 104, 432-435 (1967)

WIBERG G.: Röntgenographic and anatomic studies of the patellofemoral joint with spezial reference to chondromalazia patellae Acta Orth. Scand. 12, 319-410 (1942)

WILES P., ANDREWS P.S., DEVAS M.B.: Chondromalazia of the patella Journ. Bone Joint Surg. 38B, 95-113 (1956)

Mein besonderer Dank gilt an dieser Stelle Herrn Professor Dr. med. habil. Wilhelm Klein für die Überlassung des Themas, sowie vor allem für die stets freundliche und großzügige Unterstützung bei Anfertigung der Arbeit.

Weiter möchte ich mich bei Herrn Dipl. Ing. Uwe Ritterstaedt und Herrn Dipl. Ing. Reimer Paulsen vom Medizinischen Institut für Umwelthygiene der Universität Düsseldorf für ihre Hilfe bei der Messung und Darstellung retropatellarer Reibegeräusche herzlich bedanken.

Lebenslauf des Jürgen Volker Westermann

1. Juni 1954	als Sohn des Dipl. Ing. Joachim Westermann und der Renate Westermann geb. Krupp in Gladbeck geboren
seit 1981	verheiratet mit Sylvia Volknandt-Westermann

Ausbildung:

1960 - 1965	Volksschule in Gelsenkirchen-Buer
1965 - 1974	Gymnasium in Gels.-Buer, Abschluß mit dem Abitur
1974 - 1975	Zivildienst am St. Marien-Hospital, Ge.-Buer
1975 - 1976	Studium der Rechtswissenschaften an der Ruhr Universität Bochum
1976 - 1977	Italienisch-Studium an der Universität zu Perugia, Italien
1977 - 1983	Studium der Medizin an der Universität Düsseldorf
5. Mai 1983	III med. Staatsexamen an der Universität Düsseldorf

FOTODRUCK J. MAINZ – Telefon: (02 41) 2 73 05
Neupforte 13, Nähe Markt, 5100 Aachen